RADIORAMA

RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA
IN COLLABORAZIONE CON POPULAR ELECTRONICS

Sped. abb. post. Gr. III/70
ANNO XVII N. 2
FEBBRAIO 1972
350 lire

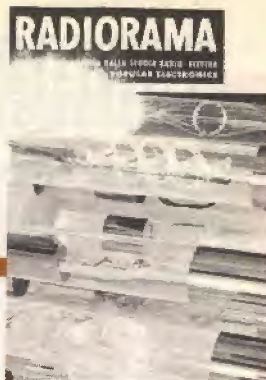




LA COPERTINA

Complessi fenomeni elettrici si svolgono all'interno di questi tubi di plastica e metallo, attraverso i conduttori di cui un sapiente gioco di luci fa risaltare l'eleganza strutturale e la perfezione costruttiva.

(Fotocolor Funari)



RADIORAMA

FEBBRAIO 1972

SOMMARIO

Anno XVII - N. 2, Febbraio 1972 - Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III - Prezzo del fascicolo L. 350 - Direzione - Redazione - Amministrazione - Pubblicità: Radiorama, via Stellone 5, 10126 Torino, telefono 674432 (5 linee urbane) - C.C.P. 2/12930.

RADIORAMA

DIRETTORE RESPONSABILE	**Vittorio Veglia**
DIRETTORE AMMINISTRATIVO	Tomasz Carver
REDAZIONE	Antonio Vespa Cesare Fornaro Gianfranco Flecchia Sergio Serminato Guido Bruno Francesco Peretto
IMPAGINAZIONE	Giovanni Lojacono
AIUTO IMPAGINAZIONE	Giorgio Bonis
SEGRETARIA DI REDAZIONE	Rinalba Gamba
SEZIONE TECNICA COSTRUTTIVA	Scuola Radio Elettra e Popular Electronics
SEZIONE TECNICA INFORMATIVA	Consolato Generale Britannico Philips Società Generale Semiconduttori, S.G.S. Engineering in Britain Siemens Mullard IBM Marconi Italiana
HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO	Angela Gribaudo A. H. Crawford Enrico Giuntani Renata Pentore Silvio Dolci Umberto Raviola Elio Perinetti Giovanna Otella Marco Airoldi Gianni Marchesa Gabriella Pretoto Osvaldo Leri Guglielmo Passero Ida Verrastro

RADIORAMA, rivista mensile divulgativa culturale di elettronica, radio e televisione, edita dalla SCUOLA RADIO ELETTRA in collaborazione con POPULAR ELECTRONICS ● Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1971 della ZIFF-DAVIS PUBLISHING Co., One Park Avenue, New York 10016, N. Y. ● È vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici senza preventiva autorizzazione ● I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono; verrà dato comunque un cenno di riscontro ● Pubblicazione autorizzata con numero 1096 dal Tribunale di Torino ● Spedizione in abbonamento postale, gruppo III ● La stampa di Radiorama è effettuata da litografia interna della SCUOLA RADIO ELETTRA ● Pubblicità: Studio Parker, via Legnano 13, 10128 Torino ● Distribuzione nazionale: Diemme Diffusione Milanese, via Taormina 28, tel 68.83.407 - 20159 Milano ● RADIORAMA is published in Italy ● Prezzo del fascicolo: L. 350 ● Abbonamento semestrale (6 fascicoli): L. 2.000 ● Abbonamento per 1 anno (12 fascicoli): in Italia L. 3.900, all'estero L. 7.000 ● Abbonamento per 2 anni (24 fascicoli): L. 7.600 ● Copie arretrate, fino ad esaurimento, L. 350 il fascicolo ● In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio ● I versamenti per gli abbonamenti e le copie arretrate vanno indirizzati a « RADIORAMA », via Stellone 5, 10126 Torino (assegno circolare o bancario o cartolina-vaglia), oppure possono essere effettuati sul C.C.P. numero 2/12930, Torino ● Prezzi delle inserzioni pubblicitarie: quarta di copertina a quattro colori L. 160.000; controcopertina L. 100.000; pagina a due colori L. 100.000; pagina a un colore L. 80.000; mezza pagina L. 50.000; un quarto di pagina L. 30.000; un ottavo di pagina L. 20.000.

DESTINO E GEOMAGNETISMO



Che cosa sappiamo circa le influenze sulla nostra vita?

Secondo una nota teoria di Keplero, il famoso matematico ed astronomo che formulò le tre leggi fondamentali sul movimento degli astri, « tutto ciò che è o che accade nel cielo viene sentito in modo misterioso dalla terra e dalla natura ». Passarono però più di 300 anni prima che fossero trovate sicure prove scientifiche a sostegno di questa teoria intuitiva, secondo la quale i movimenti dei corpi celesti hanno una profonda influenza sulle creature terrestri.

La teoria di Keplero, molto perfezionata, spiega la speciale caratteristica di questo meraviglioso veicolo spaziale denominato Terra. In base ad essa, la maggior parte dei passeggeri di questo veicolo, se non tutti, ricevono particolari segnali elettronici o geomagnetici, provenienti dallo spazio oltre la nostra atmosfera, i quali concorrono a regolare il metabolismo, la riproduzione, la navigazione, la migrazione e molte altre attività essenziali.

Cinquant'anni fa tutto ciò sarebbe apparso assurdo. In verità, un uomo con idee avanzate sosteneva che molte attività sono governate da orologi biologici. Nel 1759, J. G. Zinn constatò che alcune piante da lui studiate mostravano lo stesso ritmo di attività e di "sonno" in-

dipendentemente dalle variazioni di luce e di temperatura. In epoca remotissima, ancora avanti Cristo, fu provato che alcune specie di bambù producono fiori e semi ad intervalli di 32 anni.
I pescatori della California sostengono che i gronghi conoscono il giorno e l'ora in cui la marea è più alta. Anni di osservazioni hanno provato che questi pesci si riproducono invariabilmente con l'alta marea, perciò si regolano in modo da arrivare esattamente alle loro spiagge preferite nel momento preciso in cui la marea è più alta.

Orologi biologici - È stato rilevato che i lunghi cicli di tempo di alta precisione sono spettacolari, ma molto meno comuni dei cicli giornalieri. Il dott. Franz Halberg, dell'Università del Minnesota, ha coniato la parola "circadiano" per indicare i ritmi biologici che durano circa una giornata.
La realtà degli orologi biologici che governano con precisione il ritmo circadiano ed altri ritmi ha dato stimolo a nuove ricerche. Questi orologi fanno parte intrinseca degli organismi e sono in essi contenuti, oppure ricevono i segnali che li governano dall'esterno, da una sorgente o sorgenti estrinseche?
La maggior parte di coloro che credevano nella realtà e nell'importanza degli orologi biologici li consideravano intrinsechi. Questo punto di vista sembrava logico, però alcuni cicli misteriosi non rientravano negli schemi di comportamento che ci si poteva aspettare da orologi "incorporati". A Yale, il dott. Burr ha sperimentato che, quando lati opposti di un albero vengono collegati per mezzo di un filo, una differenza di potenziale provoca il passaggio di una corrente, la quale talvolta scorre in una direzione e talvolta nell'altra. Burr si documentò molto a questo riguardo, ma non riuscì a dare nessuna spiegazione a questi fenomeni se non nei movimenti della luna e del sole. Tuttavia, le sue scoperte non vennero prese molto sul serio, in quanto si riteneva assurdo che i movimenti dei corpi celesti avessero relazione con le attività delle piante le quali si regolano completamente da sole.
L. C. Cole, un critico accanito delle vecchie teorie, riteneva che si trattasse di errori statistici. Diceva per scherzo che con numeri manipolati aveva scoperto « l'esogeno ritmo dell'unicorno ». Non scherzava però quando affermava che « i così detti ritmi esogeni sono immaginari come l'unicorno ».
Molto prima che la controversia si fosse appianata, un uomo straordinario, Frank A. Brown junior, rivolse la sua attenzione al mistero degli orologi biologici e compì ricerche su argomenti insoliti come il comportamento condizionato negli animali inferiori, la percezione del colore nei pesci ed il cambio delle piume negli uccelli.
Risultò così che alcuni fenomeni da lui studiati dipendevano effettivamente dall'esistenza di orologi biologici. Fatti evidenti suggerirono che, proprio come gli esseri umani regolano periodicamente i loro orologi con i segnali orari della radio, così gli organismi ricevono segnali da punti esterni al loro ambiente.
Brown saggiò le attività di organismi vari, dai germogli di patate alle ostriche. Infine trovò un animale particolarmente interessante per esperimenti, il granchio violinista, che subisce complicati cicli giornalieri di cambio di colore.
In natura i granchi violinisti all'alba sono di colore grigio pallido argentato e di mattina, quando il sole si alza, comin-



Il dott. Frank A. Brown ha dedicato molti anni alla ricerca di un orologio o temporizzatore biologico prima di ottenere prove positive che potessero dimostrare che i segnali provengono dall'esterno.

ciano a diventare più scuri. I cambi di colore, riportati su un diagramma, mostrano una regolarità stupefacente. Alcuni granchi, tenuti in una camera oscura fotografica, hanno continuato per settimane a cambiare colore in sincronismo con altri della loro specie, esposti al ciclo giorno-notte della natura.

Effetti della radiazione cosmica? - Nel 1954 fu fatta una grande scoperta. Per caso, Brown notò che il diagramma dei cambiamenti metabolici giornalieri del granchio violinista era quasi un'esatta immagine speculare dei diagrammi dell'intensità dei raggi cosmici rilevati nello stesso periodo.

Coincidenze come queste sono estremamente rare. Sebbene esse non potessero costituire una prova di una relazione tra causa ed effetto, la loro scoperta destò un grande interesse in Brown, il quale sapeva bene che la radiazione cosmica primaria raramente penetra a meno di parecchi chilometri dalla superficie della terra. E allora, come potevano le particelle provenienti dal sole e dallo spazio influire sui cambiamenti di colore dei granchi?

Praticamente, un "orecchio elettronico" naturale dovrebbe essere estremamente sensibile e dovrebbe essere in grado di rispondere ai cicli lunari, ai cicli solari, alle macchie solari e probabilmente a molti altri fenomeni.

Il campo magnetico naturale della terra ha tutti questi requisiti. Però, l'intensità del campo geomagnetico è minuscola in confronto con i campi prodotti nei laboratori. Si è sempre supposto che il magnetismo terrestre non possa influire sugli esseri viventi, non potendo dare loro informazioni sulla posizione della luna, del sole e di altri corpi.

Frank Brown decise di effettuare una serie di straordinari esperimenti; invece di usare campi magnetici molto intensi, lavorò con campi deboli.

I risultati furono quasi incredibili. Molluschi lenti, simili a lumache (Nassarius), obbligati ad uscire in fila da un recinto, si dimostrarono sensibili a campi magnetici. Mentre migliaia di lumache venivano osservate, Brown ed i suoi colleghi arrivarono ad un'evidente conclusione. Il



La chiocciola che esce dal recinto puntato verso il polo sud magnetico si dirige verso sinistra a mezzogiorno. Di mattina e di sera si dirige verso destra.

Nassarius è in grado di misurare il mese lunare con una precisione pari a quella consentita dagli strumenti dei geofisici!

Altri esperimenti compiuti con vermi piatti (Planaria) confermarono questi risultati. Quando l'orientamento di un campo veniva cambiato artificialmente, i vermi erano ancora in grado di trovare il campo geomagnetico entro 15°.

Da allora sono stati effettuati migliaia di esperimenti e, con soddisfazione della maggior parte degli specialisti, è stato dimostrato che praticamente tutti gli organismi terrestri hanno la capacità di sentire variazioni di campo magnetico.

Questa capacità era stata trascurata sia per la natura onnipresente ed invadente di questa caratteristica del nostro ambiente, sia perché gli esperimenti condotti con campi relativamente intensi si erano dimostrati inutili, in quanto i livelli di reazione superavano il punto di saturazione.

Oggi viene universalmente riconosciuto che gli esseri, dagli insetti agli uomini, percepiscono effettivamente l'intensità e la direzione dei campi geomagnetici. Questi campi sono sempre coinvolti da complessi cicli di variazioni. Sul magnetismo terrestre influiscono, ad un certo punto e in un particolare momento, il vento solare, la posizione della luna, la posizione

del sole e molti altri fattori. Ne risulta che il campo geomagnetico ascolta continuamente i segnali provenienti dallo spazio e parla (non in senso figurato ma letteralmente) alle lumache, agli uccelli, ai vermi, alle ostriche e persino ai germogli di fagioli.

L'orecchio elettronico - Come faccia questo orecchio elettronico naturale ad introdurre informazioni nei sistemi bioelettrici non si sa ancora, nonostante numerose teorie siano state formulate in proposito.

I cristalli liquidi, abbondanti in molti organismi viventi, sono così sensibili che possono rispondere a campi magnetici di bassa intensità. Molti, o la maggior parte degli organismi superiori, hanno probabilmente complicati sistemi c.c., la cui sensibilità al magnetismo viene largamente mascherata da un'attività elettrica estranea. Fino a tempi relativamente recenti, nessuno conosceva l'esistenza di un campo geomagnetico. William Gilbert, il fisico inglese del sedicesimo secolo che scoprì questo campo, pensò che nell'interno della terra vi fosse un'enorme calamita, ma questa ipotesi ingenua venne presto smentita. A tutt'oggi, però, restano sconosciuti i precisi sistemi che funzionano per conferire al nostro pianeta un vasto schermo magnetico. Ruotando sul suo asse, il pianeta può funzionare come un generatore c.c.

James Van Allen, dal quale hanno preso nome le famose fasce di radiazione, sostiene la teoria secondo la quale l'effetto generatore ha un potenziale di circa 50.000 V. Sul lato illuminato della terra, secondo Van Allen, vengono estratti protoni dal vento solare e contemporaneamente, dal lato oscuro, escono elettroni.

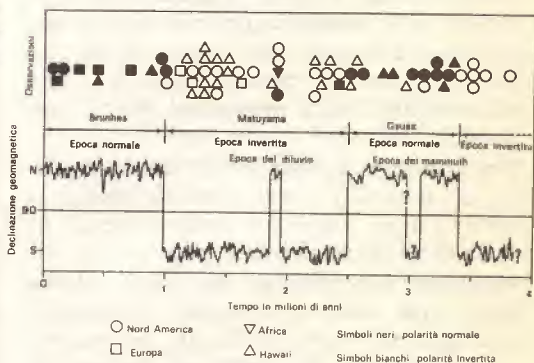
Anziché essere stabile, il campo geomagnetico varia da un'ora all'altra e persino da un minuto all'altro. La forma del campo che si estende per circa 65.000 chilometri nello spazio, è grandemente influenzata dai movimenti della luna e della terra stessa. Dietro a quest'ultima si estende un'immensa coda magnetica, simile in qualche modo alla coda di una cometa. Prima della messa in orbita dei satelliti artificiali, il concetto moderno di campo geomagnetico non era ancora sviluppato. Percependo inconsciamente i movimenti celesti che influiscono sulla forma e sull'intensità del campo geomagnetico, gli organismi terrestri ricevono coordinate di tempo. Questa informazione regola la migrazione di uccelli, pesci ed insetti ed è un fattore essenziale per la migrazione stagionale, che può significare un percorso di 3000 km verso una zona molto piccola. Essa regola anche la riproduzione, suggerendo alle creature quando è tempo di accoppiarsi e come raggiungere i luoghi d'accoppiamento della specie.

Altre informazioni e direttive (luce, temperatura, umidità relativa e simili) vengono immesse nel "computer organico" che, incessantemente, riceve ed analizza dati magnetici. I segnali geomagnetici, da soli, non spiegano la miriade di complessi ritmi naturali. Sembra però che siano essenziali nel complesso che forma il fondamento della vita.

Anche il corso dell'evoluzione può essere stato profondamente influenzato dal campo magnetico naturale del nostro pianeta e dalle sue variazioni.

Da più di trent'anni si sa che il vasto picco di Pilandsberg, nel Sud Africa, che vanta circa 1200 milioni di anni, è magnetizzato in senso inverso. I geologi ora sanno che quando minerali ferromagnetici nella lava si raffreddano al di sotto del loro punto Curie, acquistano magnetizzazione termostabile.

Nell'ultimo decennio, lo studio del paleomagnetismo è diventato mondiale. Prove da tutte le parti del mondo confermano i vecchi sospetti che i poli della terra si siano ripetutamente invertiti e che que-



Polarità magnetiche di 64 rocce vulcaniche e loro età potassio - argo. La declinazione geomagnetica di medie latitudini è indicata schematicamente.

ste inversioni siano avvenute almeno nove volte negli ultimi 3,6 milioni di anni.

Inversione dei poli - La durata delle epoche geomagnetiche varia grandemente. Tutte le inversioni note di polarità sono avvenute in periodi di tempo relativamente brevi: circa 10.000 anni. Parecchie teorie sostengono l'improvvisa inversione dei poli; nessuna però è confermata da prove conclusive.

Qualunque ne sia la causa, prove paleomagnetiche indicano che la vita sulla terra è stata fortemente influenzata dalle variazioni che accompagnano l'inversione dei poli. Campioni sedimentari ottenuti con perforazioni nelle profondità dei mari mostrano un'impressionante relazione tra l'ultima inversione, avvenuta circa 700.000 anni fa, e la scomparsa di molte forme di vita.

Il dott. James D. Hays, dell'osservatorio geologico della Columbia University, ha indicato sette casi in cui l'estinzione della radiolaria, un plancton marino, è collegata con inversioni magnetiche.

Presumibilmente, l'intensità del campo geomagnetico diminuisce durante un periodo di secoli, breve istante per la storia planetaria. Per circa un migliaio di anni, poi, il nostro veicolo spaziale rotante non ha un campo magnetico, e durante questo periodo la radiazione cosmica primaria non viene più deflessa o modificata dalla magnetosfera. È ancora argomento di vaste discussioni se questa improvvisa pioggia di potenti radiazioni è causa di mutazioni genetiche.

Anche se non avvengono mutazioni genetiche, l'indebolimento, la scomparsa e poi l'inversione del campo magnetico naturale possono avere profondi effetti. Creature che dipendono dai segnali ricevuti per mezzo di quel campo possono diventare completamente disorientate sia nel tempo sia nello spazio e nelle funzioni corporali. Questo fatto può spiegare perché la scomparsa di alcuni generi di animali e la comparsa di altri siano avvenute per salti improvvisi, anziché gradualmente.

Se l'inversione della polarità geomagnetica, con il relativo calo dell'intensità del campo, mette a prova la capacità di sopravvivenza degli organismi, gli uomini del futuro dovranno forse affrontare una dura prova.

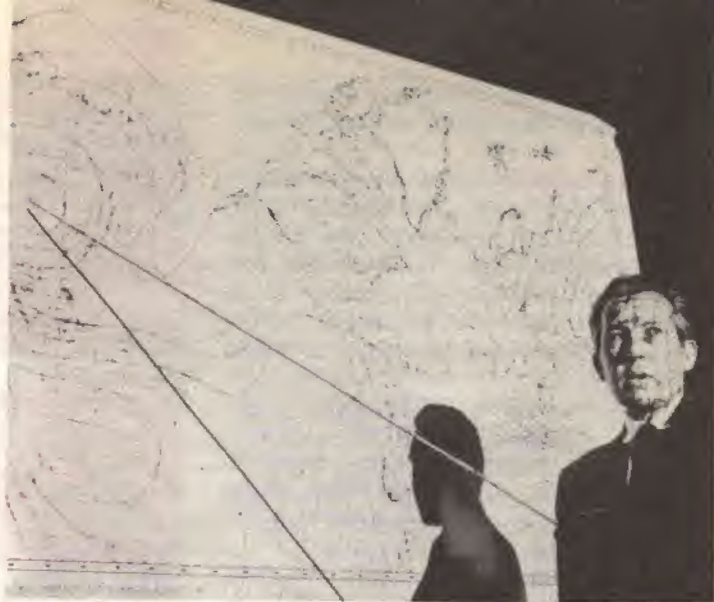


Studiando le inversioni magnetiche, il dott James D. Hays dell'Osservatorio Geologico Lamont-Doherty, osserva sedimenti prelevati dalle profondità marine.

Sta avvenendo un'inversione? - Il momento magnetico terrestre è in diminuzione. Il fisico Keith Mc Donald reputa che sia diminuito del 15% negli ultimi trecento anni. Se la diminuzione continuerà con l'andamento attuale, il nostro pianeta diventerà nudo, in termini di magnetosfera, nel 4.000. Probabilmente, la superficie della terra sarà investita da protoni, che, si sa, hanno la capacità di fendere gli atomi, causando mutazioni genetiche. In assenza dei segnali geomagnetici che ci riguardano, potranno essere influenzati centinaia di ritmi corporali umani.

Probabilmente, molto prima di questo cataclisma magnetico sapremo molto di più circa i suoi possibili effetti. Quando cominceranno i veri voli spaziali su lunghe distanze, gli scienziati aerospaziali avranno nuovi dati circa la permanenza a lungo in ambienti mancanti di informazioni magnetiche.

Su questo argomento attualmente si sa poco, molto poco. Nei loro viaggi sulla luna, gli astronauti hanno trovato che alcuni cicli corporei variano in modo significativo, mentre altri cicli, come quello importantissimo dell'escrezione giornaliera del potassio, rimangono costanti o quasi costanti per la durata di brevi voli. Gli astronauti hanno il fortissimo e forse



Il fisico Keith Mc Donald punta una carta magnetica che indica la diminuzione dell'intensità del campo magnetico dal 1835 al 1965. Insieme con Robert Gunst, Mc Donald ha calcolato che, se l'andamento della diminuzione continuerà, il campo magnetico terrestre scomparirà nell'anno 3991.

vitale vantaggio di poter ricevere informazioni con mezzi umani. Mancando di contatti radio e TV, molto probabilmente i membri di un equipaggio perderebbero presto il senso del tempo. In che modo potrebbero funzionare in un simile ambiente caotico e senza forma anche persone altamente addestrate è una questione aperta.

Il nostro corpo è influenzato da centinaia di cicli che sono guidati da orologi biologici. Uno dei più evidenti di questi cicli è la temperatura del corpo, che è più bassa di circa 1,5 gradi a mezzanotte rispetto al valore che ha a mezzogiorno. Il sudore delle palme delle mani, l'aumento e la diminuzione della pressione sanguigna, il tempo di reazione, l'escrezione di sodio e molte altre attività parimenti complesse sono regolate per seguire cicli giornalieri o circadiani.

Altri cicli sono più lunghi e più misteriosi. Attualmente, non c'è relazione diretta casuale tra il mese lunare ed il ciclo mestruale di 28 giorni della donna. Ma questa correlazione è accidentale? Rappresenta forse un ricordo dell'infanzia della razza, quando la luna regolò l'orologio che governa la fertilità? Manca una prova positiva; la recente scoperta che i maschi umani hanno cicli di produzione di ormoni sessuali di 28 giorni appoggia la teoria che i movimenti della luna, sentiti dal campo geomagnetico, possono aver modellato l'uomo in modo permanente.

Frank A. Brown dichiara: « Le prove in nostro possesso indicano fortemente che la ritmicità diurna o di 24 ore è fondamentale caratteristica di vita sulla terra come la respirazione, la riproduzione, la crescita, la differenziazione e l'eccitabilità ».

Prove evidenti suggeriscono che la maggior parte delle creature terrestri ascoltano i segnali elettronici immessi nei loro sistemi dal campo geomagnetico e, in assenza di tutte le altre informazioni, possono rimanere biologicamente informate circa i giorni, i mesi, gli anni, le maree e altri fattori.

I risultati ottenuti con sonde spaziali ci dicono che questo stato di cose non è comune ad altri pianeti del nostro sistema solare. Il momento dipolo della terra si aggira un po' al di sopra e un po' al di sotto di 8×10^{25} gauss cm^3. Quello di Venere è solo il 3,4% di questo valore e quello di Marte solo lo 0,3%.

La terra dunque è unica tra i corpi celesti noti. Su di essa i passeggeri sono protetti da una vasta e complessa magnetosfera. Poiché questa è soggetta a periodiche variazioni catastrofiche, può aver avuto un ruolo principale nell'eliminare o modificare molte forme di vita. Ora, in un periodo di rapido declino d'intensità, può forse sottoporre l'uomo dell'era spaziale ad una delle prove più dure. Frattanto, la magnetosfera, con la luce, la temperatura ed altri elementi, è un fattore onnipresente che influisce costantemente sulla vita. 

La prima autoradio sulla luna

La prima autoradio che è stata utilizzata sulla luna è stata prodotta dalla Motorola, società che può essere considerata una pioniera nel campo delle autoradio: il suo primo modello risale, infatti, ad oltre quaranta anni fa.
Il radioricevitore in questione, utilizzato per la prima volta dalla missione Apollo 15, è stato installato sul veicolo lunare che ha portato gli astronauti David Scott e James Irwin in tre passeggiate lunari, due di sette ore ed una di sei. Oltre alle comunicazioni a voce dalla terra, la radio riceveva i comandi per il controllo automatico della telecamera sistemata sul fronte del veicolo.
Il ricevitore sul veicolo lunare era fornito di una piccola antenna, identica a quella montata sull'equipaggiamento sistemato sulle spalle di ciascun astronauta durante l'esplorazione lunare.
Il vicepresidente della Motorola ha dichiarato che il ricevitore mobile lunare è uno dei tredici dispositivi elettronici di maggiore importanza, prodotto appositamente per il programma Apollo. Esso è il risultato e la dimostrazione della ultraquarantennale esperienza della Motorola nella produzione di apparecchi per la comunicazione su veicoli mobili.
Questo ricevitore è molto diverso dalle grosse ed ingombranti autoradio prodotte oltre quaranta anni fa. La prima autoradio era un grosso apparecchio composto da tre elementi: da un altoparlante del diametro di 30 cm e dello spessore di 15 cm, da una unità ricevente delle dimensioni di una batteria per automobile, in cui erano impiegate cinque grosse valvole, e da un meccanismo di controllo press'a poco della misura di una fetta di pane, che veniva montato sull'asta del volante. Tutta questa apparecchiatura pesava all'incirca dieci chili.
Al contrario, il radioricevitore del veicolo lunare è un piccolo apparecchio compatto, senza valvole, che occupa uno spazio paragonabile a due pacchetti di sigarette. Pesa meno di un chilo e richiede meno energia elettrica di quella necessaria per accendere una comune lampadina. Esso è stato progettato per ricevere segnali provenienti da circa 360.000 km. ★



Memoria a dischi amovibili ad accesso veloce

La General Instrument Europe, che sino ad ora operava soltanto nel campo dei componenti elettronici, ha ora prodotto ed immesso sul mercato italiano il sistema Disckstor 510 (ved. figura), l'ultimo di una vasta serie di oltre duemila memorie per elaboratori elettronici.
Il Disckstor 510 è il primo sistema a dischi amovibili che disponga di una testa di lettura per ogni pista del disco. Questa innovazione ha consentito al sistema di ottenere tempi di accesso alle informazioni di circa 10 msec, velocità di gran lunga superiore a quella di tutti gli altri sistemi tradizionali a dischi amovibili.
Il Disckstor 510 può essere utilizzato per una vastissima gamma di applicazioni, ovvero come memoria ausiliaria di piccoli calcolatori, per il controllo dei processi industriali, per test automatici, per la concentrazione di messaggi e l'acquisizione di dati e per altre operazioni atte a facilitare l'elaborazione digitale delle informazioni.
Il sistema utilizza un disco di alluminio del diametro di 35 cm, che dispone di 128 piste per ciascuna delle due superfici e di una testina mobile di lettura per ogni pista. La sua capacità di registrazione è di 10 milioni di bit. La velocità di rotazione del disco è di 3.000 giri al minuto, che gli consente appunto una velocità di accesso di 10 msec.
Il Disckstor 510, per le sue notevoli prestazioni e per il suo basso costo, è destinato ad incontrare l'interesse dei costruttori e degli utilizzatori di calcolatori di piccola e media potenza. ★



Il Disckstor 510 è il primo sistema di memoria a dischi intercambiabili con una testina per pista, presentato dalla General Instruments sul mercato europeo.

Eccitatore per pannelli elettroluminescenti

Variando la tensione e la frequenza si varia la luminosità e il colore di questi pannelli

Anche se è stata proclamata una delle grandi scoperte nel campo dell'illuminazione moderna, l'elettroluminescenza, detta EL, rimane un po' un enigma sia per lo scienziato sia per il profano. La prima dimostrazione, effettuata da Lossev, ebbe luogo nel 1923 e dimostrò che un cristallo di solfato di zinco emetteva luce sotto l'influenza di un campo elettrico. Più tardi, nel 1936, G. Destriau riferì che era stata ottenuta elettroluminescenza da un sottile strato di particelle poste tra due elettrodi con o senza un mezzo di sospensione dielettrica. La luce era così debole che, in un primo tempo, alcuni ricercatori dubitarono della sua esistenza, ma la verifica si ebbe e gli usi pratici cominciarono a svilupparsi.

Le lampade elettroluminescenti vengono ora usate sotto forma di pannelli come lumini notturni e per illuminare pannelli strumentali in aerei e veicoli spaziali. In futuro, potranno probabilmente essere usate nei cruscotti di autovetture ed in altri pannelli di strumenti ove si richieda una luce fredda non abbagliante ma ben visibile.

Tuttavia, nonostante l'elettroluminescenza sia accettata ed usata, rimane qualche dubbio circa il suo funzionamento. Come il suo parente prossimo, il diodo emettitore di luce (LED), la lampada EL è un dispositivo a stato solido e come tale è immune da guasti catastrofici dovuti a vibrazioni, rudi condizioni ambientali, ecc. Inoltre, poiché è a stato solido, può essere usata con alimentatori a stato solido per ottenere un sistema complessivamente omogeneo.

Però, a differenza del LED, il quale richiede basse tensioni continue, la lampada EL richiede un'alimentazione alternata ad alta tensione. I pannelli elettroluminescenti attualmente in commercio funzionano per più di 10.000 ore a 60 Hz e 117 V, fornendo da 1 a 1,5 candele di luce. Se per tali pannelli si varia la tensione e la frequenza di funzionamento, essi possono produrre fino a 100 candele.

Tutto questo è dovuto ad un fenomeno per il quale la luce viene emessa da un sottile strato di fosforo cristallino (gene-

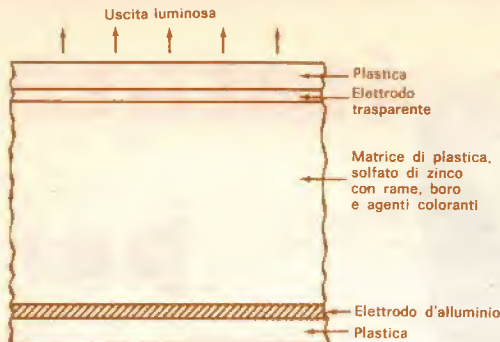


Fig. 1 - Questo disegno mostra ingranditi gli strati che compongono un sottile pannello elettroluminescente.

ralmente solfato di zinco), posto in un condensatore a strati sovrapposti, come si vede nella *fig. 1*. Questo particolare fosforo, quando viene stimolato, emette una luce verde ed è anche un ospite eccellente per parecchi additivi che ne fanno cambiare il colore. Il solfato di zinco (ZnS) è abbastanza noto, in quanto è il principale fosforo usato per rivestire gli schermi dei tubi a raggi catodici. In questa utilizzazione, il fosforo viene eccitato dagli elettroni ad alta velocità emessi dal cannone elettronico.

Come si vede nella *fig. 1*, il composto di fosforo è posto tra un sottile foglio di alluminio ed un elettrodo trasparente ma conduttore. L'alluminio dà anche un po' di riflessione aumentando l'uscita luminosa, mentre l'elettrodo trasparente permette alla luce di uscire. Tutto il pannello EL viene poi rivestito di plastica, insensibile all'umidità e che assicura anche l'isolamento elettrico. Tutto l'insieme ha uno spessore di circa 0,8 mm con una separazione tra gli elettrodi compresa tra 0,025 mm e 0,1 mm.

Impatto elettronico - Anche se per comprendere pienamente il meccanismo per il quale il pannello elettroluminescente emette luce è necessario conoscere la fisica dello stato solido, una spiegazione accettabile, anche se non rigorosa, è che sotto l'applicazione di un intenso campo elettrico, dalla superficie delle particelle di fosforo vengono rimossi elettroni i quali vengono accelerati dal campo applicato mandandoli in collisione con altre particelle di fosforo. Questi impatti provocano un'emissione di energia sotto forma di luce e nel caso del solfato di zinco, questa luce cade nella porzione verde dello spettro ottico.

L'intensità del campo elettrico necessario per provocare questo fenomeno è compresa tra 200 Vcc e 800 Vcc applicati tra due elettrodi paralleli distanziati di 0,025 mm. Per i pannelli che si trovano in commercio, come i lumini notturni, la tensione di picco della rete di circa 300 V è sufficiente per l'emissione della luce.

Anche se i primi fosfori EL sfruttavano l'emissione verde del solfato di zinco con rame additivo (ZnS : Cu), si trovò presto che, aggiungendo altri elementi, si creava una gamma di differenti colori. Risultò anche un altro fatto: molti fosfori EL presentano una strana proprietà d'emissione, detta spostamento del colore con la frequenza. Per esempio, uno dei fosfori più efficienti e più facili da ottenere, lo Zns : Cu : Cl, ha una larga banda di emissione verde se eccitato alla frequenza di 100 Hz con 100 Veff per 0,025 mm. Aumentando la frequenza, però, la banda di emissione si allarga e si sposta verso le lunghezze d'onda più corte ed a 20 kHz la lunghezza d'onda di picco cade nella regione del blu scuro.

Questo spostamento dello spettro è soprattutto caratteristico della frequenza ed è essenzialmente indipendente dal campo elettrico applicato. Le curve della *fig. 2* mostrano gli effetti di tali variazioni su un

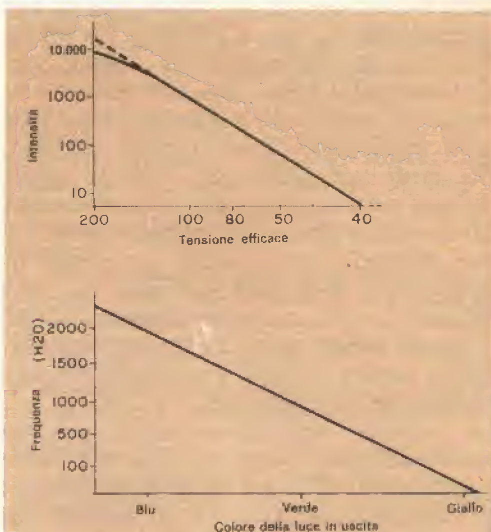
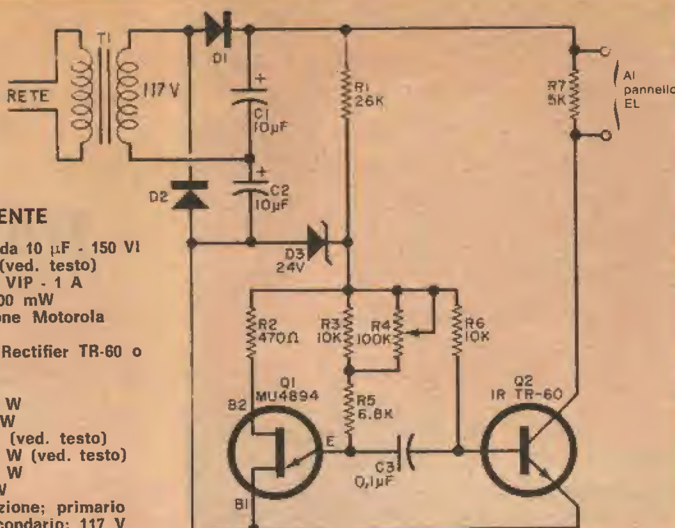


Fig. 2 - Come si vede in questa figura, esiste una relazione tra l'intensità e la tensione e tra il colore e la frequenza. Queste curve sono solo illustrative.





MATERIALE OCCORRENTE

C1, C2	=	condensatori elettrolitici da 10 μF - 150 VI
C3	=	condensatore da 0,1 μF (ved. testo)
D1, D2	=	diodi raddrizzatori da 600 VIP - 1 A
D3	=	diodo zener da 24 V - 400 mW
Q1	=	transistore ad unigiunzione Motorola MU4894 o simile *
Q2	=	transistore International Rectifier TR-60 o simile
R1	=	resistore da 26 kΩ - 5 W
R2	=	resistore da 470 Ω - 0,5 W
R3	=	resistore da 10 kΩ - 0,5 W
R4	=	potenziometro da 100 kΩ (ved. testo)
R5	=	resistore da 6,8 kΩ - 0,5 W (ved. testo)
R6	=	resistore da 10 kΩ - 0,5 W
R7	=	resistore da 5 kΩ - 25 W
T1	=	trasformatore d'alimentazione; primario per tensione di rete, secondario: 117 V

Scatola adatta, connettore per EL, minuterie di montaggio e varie.

* I componenti Morotola sono distribuiti in Italia dalla Celdis Italiana S.p.A., via Mombarcaro 96, 10136 Torino, oppure via Dario Papa 8/62, 20126 Milano, oppure via L. il Magnifico 109, 00162 Roma.

Fig. 3 - Usando questo pilota a frequenza variabile per pannelli, si consideri che ai capi di R7 è presente una tensione alternata di circa 320 V; occorre perciò fare la massima attenzione.

pannello arbitrario. I valori sono illustrativi e non assoluti.

Con un'alimentazione alternata, l'uscita luminosa di un pannello EL avviene con due lampi per ciclo, in prossimità dei due picchi dell'onda sinusoidale. La quantità di luce emessa dipende dalla frequenza e dalla tensione applicate. Se resta ferma la frequenza, e si aumenta la tensione, la luminosità aumenta. Se resta ferma la tensione e si aumenta la frequenza, aumenta l'uscita luminosa e, su una gamma ridotta, varia il colore.

Costruzione di un alimentatore EL - Per vedere più chiaramente come funziona l'elettroluminescenza, si può costruire un piccolo alimentatore a frequenza variabile. Ciò può essere fatto in due modi: nella *fig.* 3 è riportato lo schema del primo alimentatore. In questo circuito, D1, D2, C1 e C2 formano un duplicatore di tensione con un'uscita c.c. di circa 320 V. In questo caso, la tensione di ronzio non ha importanza. Il resistore R1 ed il diodo zener D3 formano un alimentatore a 24 V per il circuito oscillatore con il transistore ad unigiunzione Q1. Il transistore Q2 è un amplificatore pilota. Il periodo di oscillazione è funzione dei componenti d'accoppiamento interstadio, con il potenziometro R4 regolato per variare la frequen-

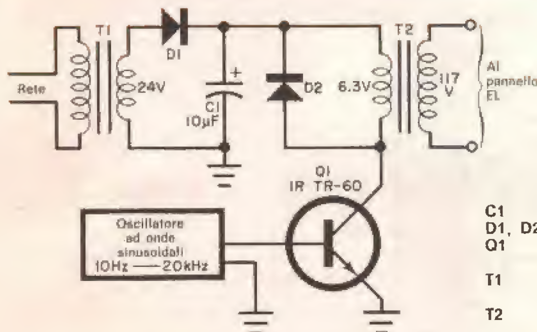


Fig. 4 - Per eccitare il transistore commutatore, in questo circuito pilota per pannelli viene usato un generatore audio esterno. Anche in questo caso l'uscita alternata è elevata; si faccia perciò attenzione nell'effettuare i collegamenti al pannello.

MATERIALE OCCORRENTE

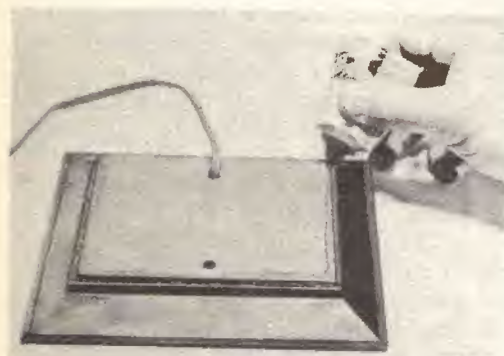
C1	=	condensatore elettrolitico da 10 μF - 100 VI
D1, D2	=	raddrizzatori al silicio da 600 VIP - 1 A
Q1	=	transistore International Rectifier TR-60 o simile
T1	=	trasformatore d'alimentazione con secondario da 24 V - 1 A
T2	=	trasformatore per filamenti con secondario da 6,3 V - 600 mA

Scatola adatta, connettore per EL, generatore audio, minuterie di montaggio e varie

USI PER PANNELLI EL

Un pannello elettroluminescente, montato in una cornice di plastica o di legno (non metallica) diventa un comodo visore per diapositive e negativi fotografici. Prima di montare il pannello EL nella cornice (a destra) si saldi il cordone di rete al pannello.





Sulla parte posteriore della cornice si deve fissare un pezzo di masonite o di cartone, incollandolo al suo posto con un collante al silicone e gomma. Si riempie di collante anche il foro d'uscita del cordone di rete, che così resterà ben fisso nel suo posto.

La luce dolce ed uniformemente distribuita del pannello EL riduce lo sforzo degli occhi quando si osservano diapositive e negativi, come illustrato nella fotografia di destra.







Con una guarnizione illuminata posteriormente, gli interruttori della luce si possono trovare rapidamente e senza esitazione in un locale buio. Il pannello elettroluminescente si incolla dietro la guarnizione trasparente dell'interruttore (foto sopra a sinistra) e con un coltello ben affilato si praticano i fori per il passaggio delle viti di fissaggio. Occorre assicurarsi che la tensione sia interrotta prima di collegare i terminali del pannello EL alla rete. Se ben montato dietro la guarnizione dell'interruttore, il pannello EL risulta del tutto invisibile, come si vede nella fotografia in alto a destra.



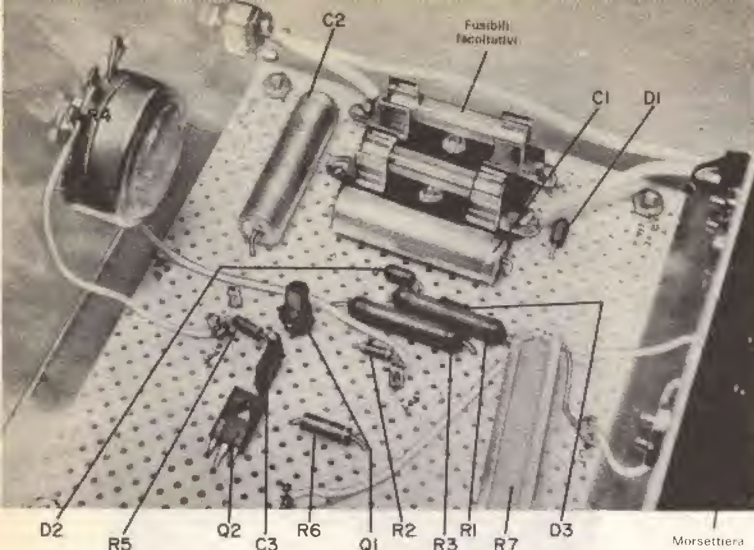
Con nastro adesivo nero opaco o trasparente colorato si può cambiare il visore, descritto nella pagina precedente, in un cartello di uscita. Per un funzionamento continuo, i terminali del cartello dovranno essere collegati direttamente alla tensione di rete.

Un pannello EL, montato dentro il pannello di comando di un complesso ad alta fedeltà, rende più facili i comandi. Per questa applicazione si usi un pannello elettroluminescente giallo o uno bianco, in quanto tali pannelli forniscono un'uscita più luminosa.





Un pannello EL montato sulla base di una lampada da tavolo svolge la stessa funzione del pannello montato dietro la guarnizione di interruttori. I terminali del pannello EL passano attraverso fori praticati nella base e si collegano al cordone di rete. Il pannello si incolla alla base della lampada, dopo aver verificato che sia ben isolato dalla base.



Dal momento che la disposizione delle parti non è critica, il circuito può essere montato su una basetta perforata. I collegamenti al pannello EL si effettuano per mezzo della morsettiera, posta nella parte posteriore del telaio. Il trasformatore d'isolamento è montato a un'estremità del telaio e viene usato per sicurezza.

za. Per i valori specificati, la frequenza è regolabile da circa 200 Hz a 800 Hz. Facendo funzionare Q2 da commutatore, la dissipazione e le perdite sono ridotte al minimo.

L'impulso di uscita ai capi di R7 è un'onda quadra con un'ampiezza di circa 320 V e con ciclo utile e frequenza di ripetizione variabili. Desiderando modificare la frequenza, si tenga presente che, riducendo il valore di C3 o del circuito composto da R3, R4 e R5 si aumenta la frequenza e viceversa. La massima frequenza viene raggiunta quando Q2 non può andare all'interdizione. Prove effettuate sul circuito hanno indicato che, usando un valore di 10 kΩ per R6, una combinazione in serie di resistori fissi da 3900 Ω ed un potenziometro da 5 MΩ per R3, R4 e R5 consente il funzionamento da circa 20 Hz a 2 kHz.

Il transistore ad unigiunzione usato in questo circuito può essere di qualsiasi tipo, purché in grado di sopportare un'alimentazione di 24 V. Come pilota, può essere usato qualsiasi transistore npn, purché abbia una tensione di rottura collettore-emettitore superiore a 320 V.

Nella *fig. 4* è riportato il circuito di un altro alimentatore. In questo caso, come pilota viene usato un generatore esterno di onde sinusoidali e la tensione viene elevata mediante un trasformatore per filamenti T2, usato in salita. Si tenga presente che in questo circuito, come nel primo, tra i terminali d'uscita è presente un'alta tensione alternata; si faccia perciò attenzione. I terminali d'uscita ed i connettori del pannello EL devono essere ben isolati.

L'alimentatore può essere costruito seguendo qualsiasi tecnica; nelle fotografie si vede il sistema adottato per il montaggio del prototipo.

Alcuni pannelli EL sono dotati di terminali sottili, che non si devono ripiegare più volte avanti ed indietro per evitare così una loro eventuale facile rottura.



Uso - Si colleghi il pannello EL al pilota facendo attenzione a non provocare cortocircuiti accidentali tra i terminali ad alta tensione. Con il pilota acceso, si noti che, variando la frequenza, si varia la luminosità del pannello e, in certi casi, il colore.



CONVERTITORE SECAM / PAL

La Philips ha esposto per la prima volta a Montreux un sistema televisivo, mediante il quale i telespettatori svizzeri di lingua francese possono seguire sui loro ricevitori TV i programmi in bianco e nero ed a colori diffusi in Francia ed in Svizzera. Il sistema impiega molti equipaggiamenti TV professionali della Philips per risolvere i problemi delle conversioni SECAM/PAL a 819/625 righe che si presentano nelle zone confinanti con la Francia.

Il più grosso inconveniente per i telespettatori di queste zone, sia che essi si trovino in Svizzera, sia che si trovino in Belgio, Germania od in Italia, è che i segnali TV codificati in PAL vengono usati in tutta la rimanente parte dell'Europa Occidentale, tranne che in Francia, dove è adottato il sistema SECAM. La stessa cosa si verifica per i segnali in bianco e nero, in quanto la Francia usa lo standard a 819 righe, mentre in tutti gli altri paesi viene usato il sistema a 625 righe.

Se si vogliono ricevere tutti i programmi, i ricevitori TV funzionanti in queste zone devono quindi essere di tipo multi-standard, cioè in grado di ricevere entrambi i segnali bianco e nero a 819 e 625 righe ed anche quelli a colore a 625 righe codificati SECAM e PAL, riproducendoli altrettanto bene. Il costo di questi ricevitori è però sostanzialmente più elevato e ciò limita notevolmente il loro impiego. D'altra parte, l'impossibilità di ricevere i programmi in lingua francese da parte di coloro che risiedono fuori dalla Francia è causa di particolare scontento, specialmente in Svizzera.

Per risolvere questi problemi, il servizio intercomunale dell'elettricità di Renes, un comune situato alla periferia di Losanna, ha esaminato la possibilità di diffondere i programmi francesi e svizzeri su un singolo standard, mediante il suo sistema di trasmissione TV via cavo. Ciò ha comportato in primo luogo la conversione dei segnali in bianco e nero francesi a 819 righe, e quelli a colori codificati in SECAM a 625 righe, in uno standard convenzionale, senza apprezzabile peggioramento di qualità dell'immagine e, successivamente, la trasmissione di questi segnali via cavo.

Il sistema definitivo progettato dalla Philips a questo scopo comprende due unità principali: un convertitore ottico 819/625 righe ed un transcodificatore elettronico SECAM/PAL.

Il convertitore ottico 819/625 righe è praticamente simile a quello usato in numerosi studi TV. Consiste di un monitor di elevata qualità, adatto allo standard a 819 righe, la cui immagine viene ciclicamente esplorata da una telecamera pure di alta qualità, che lavora secondo lo standard a 625 righe. I segnali video prodotti dalla telecamera, più il segnale audio originale, vengono inviati al modulatore Philips del tipo PM 5590, che modula i segnali audio e video con le portanti F.I. I segnali risultanti vengono successivamente convertiti in segnali R.F. della banda III ($170 \div 220$ MHz) mediante un convertitore R.F. e quindi vengono inviati al cavo di trasmissione.

I problemi più complessi sono stati creati dal transcodificatore SECAM/PAL, poiché questo deve svolgere parecchie funzioni fondamentali, quali la demodulazione del segnale d'antenna in arrivo in codice SECAM; la decodifica del segnale SECAM nelle sue componenti fondamentali (R, G e B); la codifica del segnale nel sistema PAL; la modulazione di questo segnale e la sua conversione in VHF.

I segnali in arrivo in codice SECAM vengono inviati ad uno speciale demodulatore. I segnali video risultanti dalla demodulazione, ancora in codice SECAM, vengono successivamente inviati ad un decodificatore SECAM. Qui il segnale composito viene convertito nei tre segnali di colore fondamentali (R, G e B), i quali vengono poi introdotti in un codificatore PAL. Questa unità, che agisce assieme al controllo di sottoportante ed al generatore "burst", produce un segnale video codificato PAL, che viene prima modulato con una portante F.I. e, successivamente, convertito in una portante R.F. Questo segnale viene poi trasmesso via cavo.

A Renes l'impiego di questo sistema ha fornito notevoli vantaggi agli abbonati al sistema di trasmissione TV via cavo. In primo luogo, ha consentito loro di ricevere entrambi i programmi della TV svizzera e francese, e di risparmiare circa il 90% delle spese richieste da ciascun televisore multi-standard. Se-

condariamente, ha consentito la ricezione dei programmi francesi su un'area molto più vasta di quella normalmente possibile in questi territori; il posizionamento dell'antenna del sistema può essere infatti ottimizzato.
L'installazione di Renes ha sollevato notevole interesse non solo nella Svizzera di lingua francese, dove parecchie altre comunità hanno installato o stanno installando sistemi analoghi, ma anche presso le autorità dei territori limitrofi, quali il Belgio e la Germania, dove esistono analoghi problemi di doppio standard televisivo. In Belgio, ad esempio, si sta conducendo un'indagine per verificare la possibilità di installare questo sistema in una delle zone periferiche di Bruxelles, mentre nella Germania Orientale viene presa in considerazione la possibilità di usare simili sistemi per Berlino.

★

Corrente di dispersione e scossa elettrica

La sensibilità dell'uomo alla scossa elettrica ed alla corrente elettrica è chiaramente stabilita. Fino a poco tempo fa, i fisici sottovalutavano gli effetti delle correnti deboli e delle basse tensioni a causa delle proprietà isolanti della pelle. La pelle secca e callosa ha una resistenza media di circa 100 kΩ, mentre quella inumidita dalla traspirazione ha una resistenza minore di 1.000 Ω. La resistenza della pelle, inoltre, varia a seconda della zona del corpo e della reazione vasomotoria (rossore o costrizione dei capillari).
Un passaggio di corrente compresa tra 9 mA e 14 mA produce una sensazione spiacevole, mentre, con una corrente compresa tra 15 mA e 25 mA il soggetto non è in grado di lasciare i conduttori che ha toccato, à causa della contrazione muscolare. Con una corrente compresa tra 25 mA e 50 mA può verificarsi la paralisi respiratoria (a seconda del percorso seguito dalla corrente) e la vittima prova sofferenza. Se la corrente raggiunge un valore compreso tra 75 mA e 100 mA sopravviene la fibrillazione ventricolare (irregolarità cardiaca) ed a 200 mA o più si ha il completo arresto cardiaco.

Senza l'isolamento della pelle - La situazione è diversa se la sorgente di corrente agisce sul corpo al disotto della pelle. Una corrente dell'intensità di 20 μA produrrà una fatale fibrillazione ventricolare se applicata direttamente al miocardio (muscolo cardiaco) per più di 3 msec. Negli ambienti medici americani si pone ora particolare attenzione all'apparecchio usato per stimolare dall'esterno il battito cardiaco, apparecchio munito di elettrodi bipolari trasversali, che si inseriscono attraverso la vena iugulare destra.
Recentemente, è stata eseguita un'analisi tecnica sulla morte di un paziente a cui era stato applicato l'apparecchio suddetto. Si è riscontrato che tale apparecchio non era stato collegato a terra, ma che invece era stato alimentato in corrente alternata con un cordone lungo 3 m, munito di una spina a due spinotti. Misurando la corrente di dispersione dell'apparecchio, compreso il cavo di alimentazione a tre conduttori dello strumento usato ed il cordone lungo 3 m, si è trovato un valore di 54 μA.
Sfortunatamente, il paziente a cui era stato applicato l'apparecchio si trovava in un letto azionato elettricamente, il quale era collegato alla terra dell'impianto elettrico dell'ospedale. La corrente di dispersione era passata dall'elettrodo al cuore del paziente attraverso il suo corpo ed aveva raggiunto il collegamento a terra del letto.
Questo incidente ha accresciuto l'interesse per i problemi di sicurezza, connessi con l'impiego di apparecchi elettronici di cura. Il personale ospedaliero deve essere opportunamente istruito circa la sicurezza nei confronti dell'elettricità. I pazienti con elettrodi sistemati internamente al corpo non devono essere messi in letti che abbiano i collegamenti di terra accessibili. L'apparecchio per la stimolazione del battito cardiaco deve essere usato soltanto con un dispositivo che limiti la corrente a 5 μA in qualsiasi condizione. Il personale inesperto deve anche essere istruito sull'uso del nuovo strumento che permette di avere un'indicazione sicura di eventuali correnti di dispersione delle apparecchiature elettroniche, della presenza di cariche elettrostatiche e della resistenza di isolamento.

★

NOI VI AIUTIAMO A DIVENTARE "QUALCUNO"

Noi. La Scuola Radio Elettra. La più importante Organizzazione Europea di Studi per Corrispondenza.
Noi vi aiutiamo a diventare «qualcuno» insegnandovi, a casa vostra, una di queste professioni (tutte tra le meglio pagate del momento):

RADIO TECNICO-TRANSISTORI

RIPARATORE TV

ELETTROTECNICO

ELETTRONICO INDUSTRIALE

ALTA FEDELTA' STEREO

FOTOGRAFO

DISEGNATORE MECC. PROGETTISTA

IMPIEGATA D'AZIENDA

MOTORISTA AUTORIPARATORE

LINGUE

ASSISTENTE DISEGNATORE EDILE

TECNICO D'OFFICINA

Le professioni sopra illustrate sono tra le più affascinanti e meglio pagate: le imparerete seguendo i corsi per corrispondenza della Scuola Radio Elettra.
I corsi si dividono in:

CORSI TEORICO - PRATICI
RADIO STEREO TV - ELETTROTECNICA
ELETTRONICA INDUSTRIALE
HI-FI STEREO - FOTOGRAFIA

Iscrivendovi ad uno di questi corsi riceverete, con le lezioni, i materiali necessari alla creazione di un laboratorio di livello professionale. In più, al termine di alcuni corsi, potrete frequentare gratuitamente per 2 settimane i laboratori della Scuola, per un periodo di perfezionamento.

CORSO - NOVITA'
PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI.

CORSI PROFESSIONALI
DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA - IMPIEGATA D'AZIENDA
MOTORISTA AUTORIPARATORE
LINGUE - TECNICO D'OFFICINA
ASSISTENTE DISEGNATORE EDILE

CORSO ORIENTATIVO - PRATICO
SPERIMENTATORE ELETTRONICO
Comprendente l'invio di materiali e specialmente preparato per i giovani dai 12 ai 15 anni.

Imparerete in poco tempo, vi impiegherete subito, guadagnerete molto.
NON DOVETE FAR ALTRO CHE SCEGLIERE...
...e dirci cosa avete scelto.
Scrivete il vostro nome cognome e indirizzo, e segnalateci il corso o i corsi che vi interessano.
Noi vi forniremo gratuitamente e senza alcun impegno da parte vostra, le più ampie e dettagliate informazioni in merito.
Scrivete a:



Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5/33
10126 Torino

dolci 602

un FORMATORE di TIMBRI



Un generatore di inviluppi per una grande quantità di nuovi suoni

Come è noto, la caratteristica che distingue il suono di uno strumento musicale da un altro è il timbro, e questo è determinato principalmente dalla forma del segnale generato dallo strumento, sia questo meccanico, elettronico od umano.
Gli strumenti elettronici hanno aggiunto nuove dimensioni alle creazioni musicali, perché possono generare suoni di molti differenti timbri, alcuni somiglianti a strumenti noti, altri completamente sconosciuti. Questi timbri nascono da inviluppi di varie forme e dimensioni. Il "formatore di timbri" descritto in questo articolo, è un generatore di inviluppi che crea un grande numero di timbri diversi e può essere un prezioso accessorio per creare nuovi suoni.
Come si vede nella *fig. 1*, l'inviluppo dell'ampiezza di una nota musicale non è altro che la linea immaginaria, tracciata a partire da T=0, passante per i valori massimi che si manifestano nei diversi periodi successivi della nota. L'inviluppo dell'ampiezza presenta un tempo di salita (il tempo richiesto all'inviluppo per portarsi dallo zero iniziale al valore massimo), un tempo di tenuta o di massima ampiezza (l'inviluppo rimane al valore massimo), ed un tempo di caduta (l'inviluppo si porta dal massimo a zero). Questi tre parametri, salita, tenuta, caduta, descrivono geometricamente la forma dell'inviluppo e quindi il timbro del suono.

Descrizione dello schema - Lo schema della versione strettamente manuale, che può essere usata quando è più importante il fattore economico che la complessità circuitale, è riportato nella *fig. 2*. Il transistore Q1 (FET) funziona come amplificatore controllato in tensione, dove il guadagno dello stadio è in funzione dell'ampiezza della tensione di polarizzazione.
Applicando una polarizzazione negativa alla soglia di Q1, si permette allo stadio di condurre fino a circa −4 V e Q1 cessa di condurre tra fonte e scarico. Questa azione di interruzione è alla base della generazione dell'inviluppo.
Con il deviatore S1 in posizione normale (come nella *fig. 2*), la corrente negativa di polarizzazione passa attraverso R1 e carica C1. La carica di C1 mantiene Q1 all'inter-

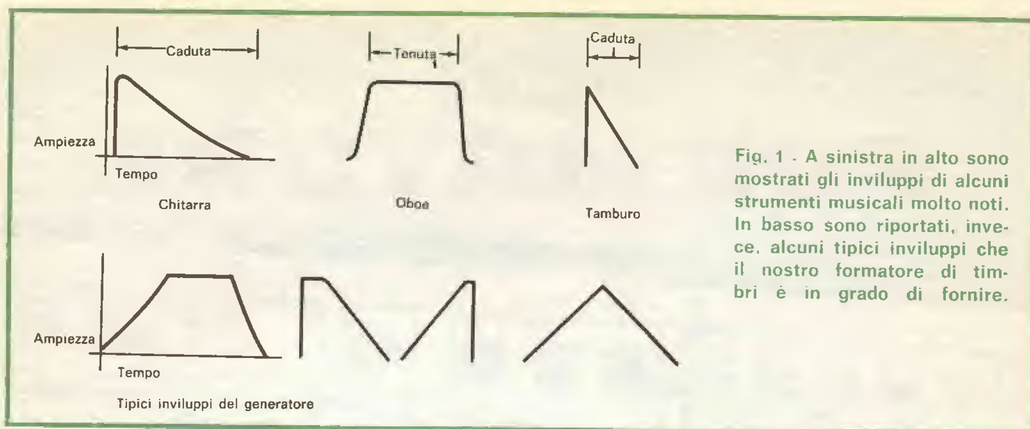


Fig. 1 - A sinistra in alto sono mostrati gli inviluppi di alcuni strumenti musicali molto noti. In basso sono riportati, invece, alcuni tipici inviluppi che il nostro formatore di timbri è in grado di fornire.

dizione. Premendo S1 sull'altra posizione, C1 si scarica a massa attraverso R2. La resistenza regolabile di R2 determina la misura del tempo richiesto per C1 per perdere la sua carica negativa e così controlla il tempo di salita dell'inviluppo. Con R2 regolato per il massimo valore di resistenza, il tempo di salita è di alcuni secondi.

Per tutto il tempo che S1 è tenuto premuto, non c'è polarizzazione negativa su Q1 e lo stadio può funzionare a pieno guadagno. Di conseguenza, con S1 in tale posizione si determina la durata del tempo di tenuta (o di massima ampiezza) dell'inviluppo.

Il rilascio di S1 permette a C1 di caricarsi nuovamente al livello richiesto di −4 V per l'interdizione di Q1, con riduzione a zero del guadagno dello stadio. La parte di resistenza determinata da R1, attraverso la quale passa la corrente di carica di C1, dà origine al tempo di caduta dell'inviluppo. Di conseguenza, semplicemente premendo e rilasciando S1 si può generare un completo inviluppo.

Naturalmente, come si è dimostrato, la geometria dell'inviluppo può essere costruita regolando R1 e R2 e lasciando S1 premuto per un certo tempo.

Quando, per generare l'inviluppo, si devono regolare i controlli di tono e di livello unitamente al commutatore, sorgono difficoltà pratiche di manovra. Per eliminare questo problema, si ricorre al circuito di agganciamento visibile nella *fig. 3*, che permette di iniziare la formazione dell'inviluppo, come desiderato, con un semplice impulso di breve durata. Tale circuito è usato unitamente al circuito generatore visto in precedenza.

Collegando il generatore ad un relé, K1, che sostituisce S1, il dispositivo provvede ad entrambi i sistemi di comando: automatico e manuale. In questo caso, il deviatore S2 è usato per la scelta del tipo di operazione (automatica o manuale).

Sulla posizione di comando manuale (MAN) è sufficiente tenere abbassato il pulsante S3 per brevissimo tempo per dare inizio al processo di formazione dell'inviluppo. L'impulso inviato, chiudendo il contatto, carica C5, il quale applica una tensione di polarizzazione a Q2. Con la polarizzazione applicata, Q2 è all'interdizione e K1 si diseccita, si chiudono i contatti A e B della *fig. 2*, e si inizia la salita ed il tempo di tenuta caratteristici dell'inviluppo. C5 ora si scarica lentamente attraverso il potenziometro di regolazione del tempo di tenuta R9, fino ad un valore di polarizzazione di Q2 tale da permettere a K1 di eccitarsi di nuovo ed iniziare il tempo di caduta caratteristico, per completare il ciclo.

Portando S2 sulla posizione AUTOM, gli impulsi presenti sul terminale B1 del transistore ad unigiunzione Q3 provvedono al comando. La velocità (a cadenza) dell'impulso generatore, con i valori dei componenti specificati, è regolabile in una vasta gamma.

Un secondo accessorio, che può essere usato con il generatore di inviluppi, è costituito da un circuito integrato a due porte e funziona come un distorsore a livello predeterminato; esso è usato con le chitarre ed è conosciuto dagli amatori con il nome americano "fuzz box" (ved. inserto di pag. 27).

Costruzione - Il disegno lineare del montaggio del generatore d'inviluppi, del circuito di comando e del circuito limitatore non presenta difficoltà di realizzazione. Come visibile nelle fotografie, i circuiti sono stati realizzati su telai perforati di cartone bachelizzato. Se siete intraprendenti, potete disegnare i circuiti stampati per il vostro progetto in sostituzione delle semplici piastre isolanti.

Il prototipo, mostrato nelle fotografie, impiega telaietti separati, un telaio per il montaggio del generatore e del circuito di co-

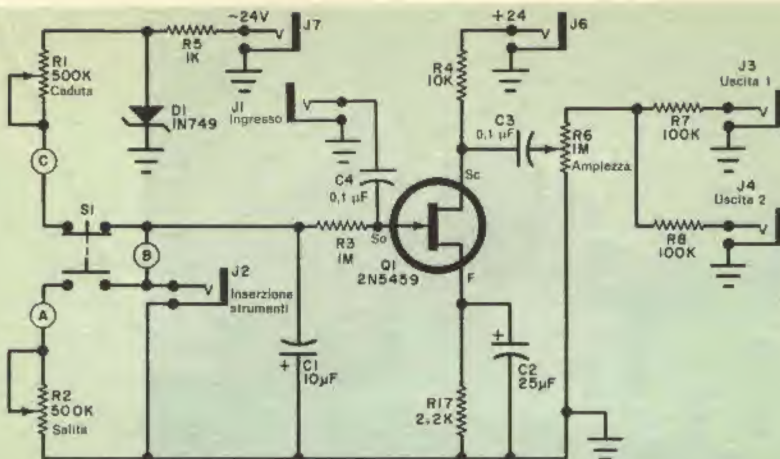


Fig. 2 - I tempi di caduta e di salita dell'inviluppo sono controllati rispettivamente da R1 e R2; il tempo di tenuta è determinato dal tempo durante il quale S1 viene mantenuto abbassato.

MATERIALE OCCORRENTE

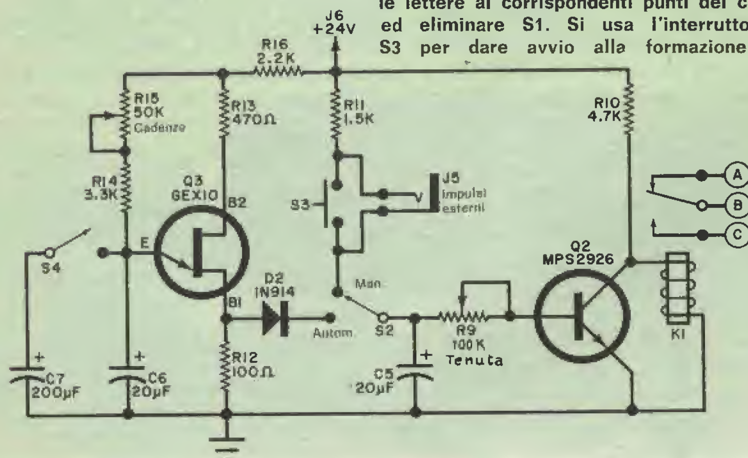
C1	= condensatore elettrolitico da 10 µF - 10 VI
C2	= condensatore elettrolitico da 25 µF - 20 VI
C3, C4	= condensatori ceramici a disco da 0,1 µF
C5, C6	= condensatori elettrolitici da 20 µF - 20 VI
C7	= condensatore elettrolitico da 200 µF - 20 VI
D1	= diodo zener 1N749 (ved. testo)
D2	= diodo al silicio Philips 1N914
J1, J2, J3, J4, J5, J6, J7	= prese jack normali
K1	= relé a 4,5 V - 1.000 Ω - 3,5 mA, contatti per doppio scambio unipolare
Q1	= transistore FET 2N5459 Motorola *
Q2	= transistore bipolare MPS 2926 Motorola *
Q3	= transistore unigiunzione GEX10 General Electric **
R1, R2	= potenziometri lineari da 500 kΩ
R6	= potenziometro logaritmico da 1 MΩ
R9	= potenziometro lineare da 100 kΩ
R15	= potenziometro lineare da 50 kΩ con interruttore unipolare
R3	= resistore da 1 MΩ - 0,5 W, 10%
R4	= resistore da 10 kΩ - 0,5 W, 10%
R5	= resistore da 1 kΩ - 0,5 W, 10%
R7, R8	= resistori da 100 kΩ - 0,5 W, 10%
R10	= resistore da 4,7 kΩ - 0,5 W, 10%
R11	= resistore da 1,5 kΩ - 0,5 W, 10%
R12	= resistore da 100 Ω - 0,5 W, 10%
R13	= resistore da 470 Ω - 0,5 W, 10%
R14	= resistore da 3,3 kΩ - 0,5 W, 10%
R16, R17	= resistori da 2,2 kΩ - 0,5 W, 10%
S1	= deviatore unipolare a doppio scambio (ved. testo)
S2	= deviatore unipolare a doppio scambio
S3	= interruttore a pulsante normalmente aperto
S4	= interruttore unipolare (montato su R15)

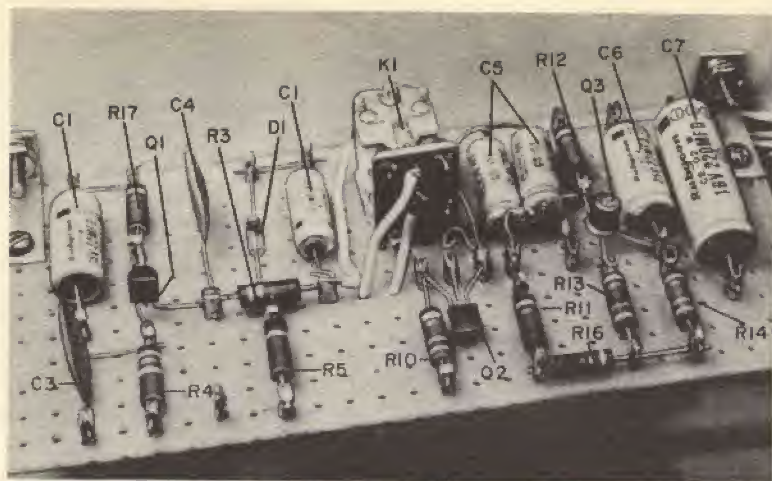
Telaio perforato in cartone bachelizzato con ancoraggi rivettati, contenitore in alluminio da 43 x 10 x 7,5 cm, pannello frontale (ved. testo), manopole per potenziometri, filo per collegamenti, stagno preparato e minuterie varie.

* I componenti Motorola sono distribuiti in Italia dalla Celdis Italiana S.p.A., via Mombarcaro 96, 10136 Torino, oppure via Dario Papa 8/62, 20126 Milano, oppure via L. il Magnifico 109, 00162 Roma.

** I componenti General Electric sono distribuiti in Italia dalla Eurelettronica s.r.l., via Mascheroni 19, 20145 Milano; per il Piemonte rivolgersi a R. Naudin, via Broni 4, 10126 Torino.

Fig. 3 - Quando si aggiunge il circuito automatico, occorre collegare i contatti di K1 contrassegnati con le lettere ai corrispondenti punti del circuito manuale ed eliminare S1. Si usa l'interruttore a pulsante S3 per dare avvio alla formazione dell'inviluppo.





Singoli pezzi di telaio perforato sono stati utilizzati nel prototipo per la sistemazione di tutti i componenti (tranne le prese jack ed i potenziometri).

mando, mentre il limitatore è montato su un telaio separato. Se pensate di usare il telaio perforato, montate i componenti su un lato ed eseguite le connessioni sull'altro lato; saranno molto utili gli ancoraggi da rivettare sul supporto isolante.

Una certa attenzione deve essere posta durante la saldatura del transistori e dei diodi sul circuito. Occorre ricordare che l'eccessivo riscaldamento può danneggiare facilmente i componenti allo stato solido. Usate, perciò, un dissipatore di calore sui terminali di tutti i transistori e dei diodi ed applicate il saldatore a punta sottile sulla connessione solamente per il tempo necessario per far sciogliere lo stagno preparato.

Il prototipo è stato montato in un contenitore di alluminio di 43 x 10 x 7,5 cm; il pannello è in plexiglass bianco sul quale sono stati montati tutti i potenziometri di regolazione e tutte le prese jack di ingresso e di uscita. Le dimensioni del contenitore sono tali da consentire una buona sistemazione dei componenti. Se si vuole, le dimensioni possono però essere sensibilmente ridotte.

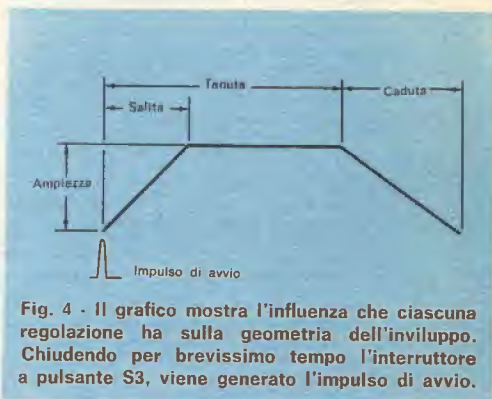


Fig. 4 - Il grafico mostra l'influenza che ciascuna regolazione ha sulla geometria dell'inviluppo. Chiudendo per brevissimo tempo l'interruttore a pulsante S3, viene generato l'impulso di avvio.

Regolazioni ed uso - Collegate un adatto alimentatore al circuito. Se l'alimentatore non può fornire la tensione di −24 V e +24 V contemporaneamente, una singola tensione può essere utilizzata per alcune delle alimentazioni richieste ed una batteria da 9 V per apparecchi a transistori può essere impiegata per la polarizzazione negativa di Q1. Collegate ora l'uscita del generatore d'inviluppi ad uno strumento o ad un amplificatore Hi-Fi. Inviate su J1 un segnale proveniente da una chitarra elettrica o da un generatore

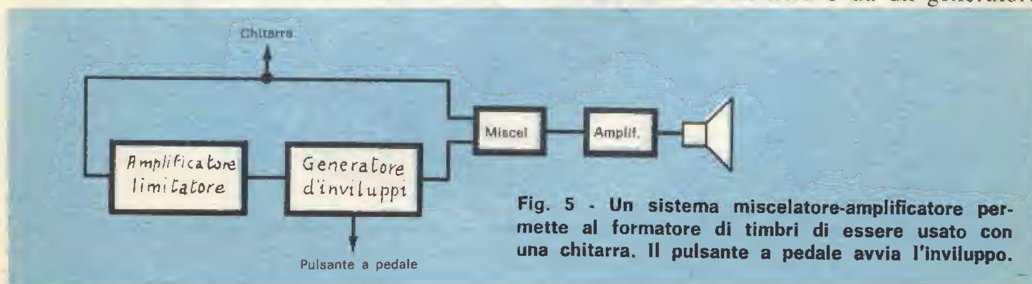
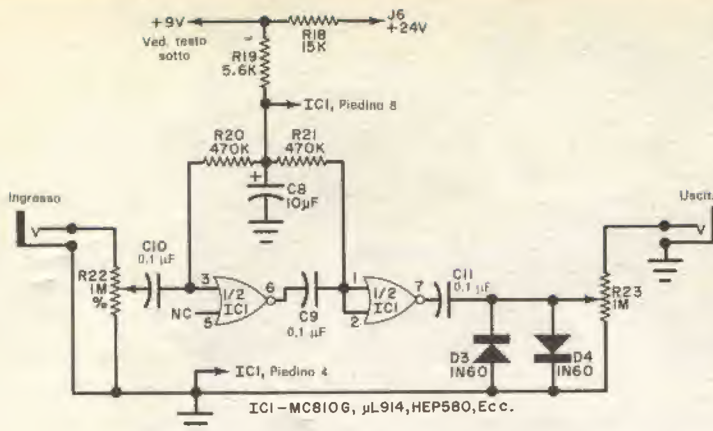


Fig. 5 - Un sistema miscelatore-amplificatore permette al formatore di timbri di essere usato con una chitarra. Il pulsante a pedale avvia l'inviluppo.



AMPLIFICATORE LIMITATORE

Il generatore d'inviluppi, nella sua forma più semplice, consiste nel circuito mostrato nella fig. 2. *Aggiungendo l'amplificatore-limitatore della* fig. 3, *si può aumentare enormemente la versatilità del sistema ora visto. L'amplificatore-limitatore è simile ai circuiti distorsori frequentemente usati con le chitarre elettriche e può, di fatto, essere usato separatamente dal generatore di inviluppi, alimentandolo con una batteria a 9 V oppure con la tensione di 24 V, opportunamente ridotta.*

L'amplificatore-limitatore consiste in un circuito integrato . L (IC1) a due porte, a due ingressi ciascuna, in cui ognuna delle porte è polarizzata per un funzionamento lineare. Le porte sono collegate in cascata. L'uscita della seconda porta è "limitata" da D3 e D4.

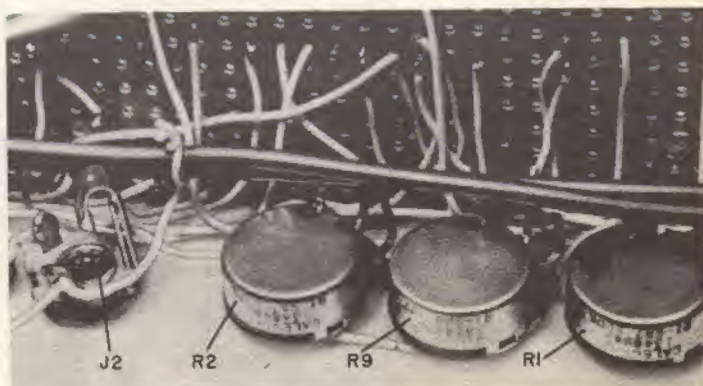
Due potenziometri di regolazione sono previsti per il circuito amplificatore-limitatore. Il potenziometro R22 permette di regolare la percentuale di "limitazione" al valore desiderato, mentre il potenziometro R23 regola l'ampiezza del segnale d'uscita da applicare al circuito successivo.

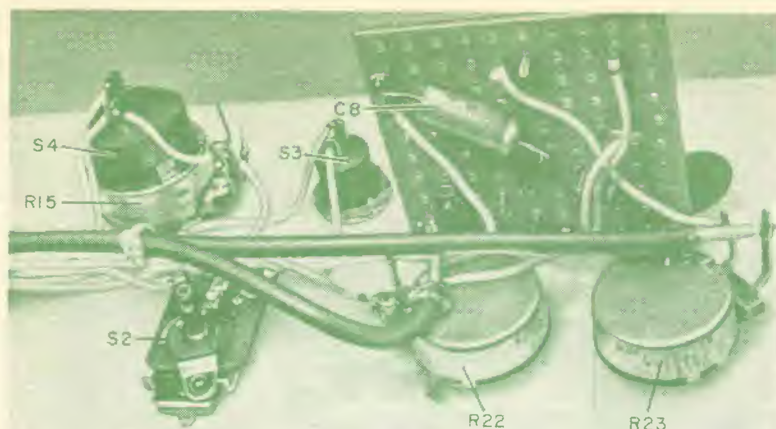
Quando l'amplificatore-limitatore è collegato all'uscita del sistema generatore di inviluppi, il potenziometro regolatore della percentuale (%) può essere regolato in modo che la limitazione agisca solo dopo che si è superato un certo valore di ampiezza. Di conseguenza, un segnale all'inizio potrà essere "pulito" (cioè senza distorsione alcuna), ma a partire da un certo livello, il suono potrà diventare "distorto" (effetto fuzz).

Se invece l'amplificatore-limitatore viene collegato all'ingresso del generatore di inviluppi, il segnale in ingresso proveniente dallo strumento musicale, o dall'oscillatore, sarà limitato in ampiezza. Si avvia poi la formazione dell'inviluppo.

Per la costruzione dell'amplificatore-limitatore è sufficiente usare le stesse tecniche impiegate per i due circuiti costituenti il generatore di inviluppi. Particolare attenzione deve essere posta nel collegare il circuito integrato IC1, seguendo la numerazione dei piedini riportata sullo schema. Anche durante la saldatura dei terminali di IC1 sul circuito è necessario prendere le opportune precauzioni, onde evitare danneggiamenti.

L'operazione di sistemazione dei vari telai è notevolmente semplificata quando i potenziometri R2, R9, R1, rispettivamente di salita, di tenuta e di caduta, sono raggruppati come si vede nella foto.



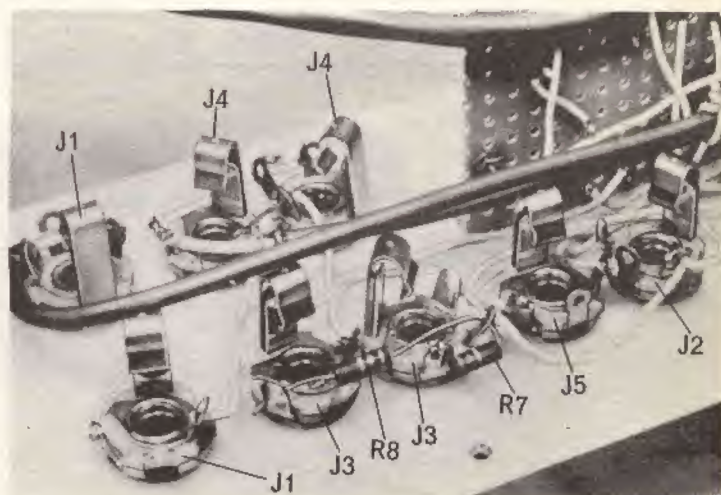


Saldate le calze metalliche dei cavetti schermati alle custodie dei potenziometri R22 e R23. Notate anche la sistemazione del condensatore C8 sulla parte inferiore del telaietto utilizzato per la costruzione dell'amplificatore-limitatore.

di BF. Disponete il commutatore S2 sulla posizione manuale (MAN) ed i potenziometri di regolazione dei tempi di salita, di tenuta e di caduta a zero. Con il regolatore di ampiezza o di livello a metà corsa, nessun suono deve uscire dal complesso. Se Q1 non è sovraccaricato e si ode un suono, la polarizzazione non è sufficiente per portare Q1 all'interdizione; usate, in questo caso, per D1 un diodo zener con tensione più alta.

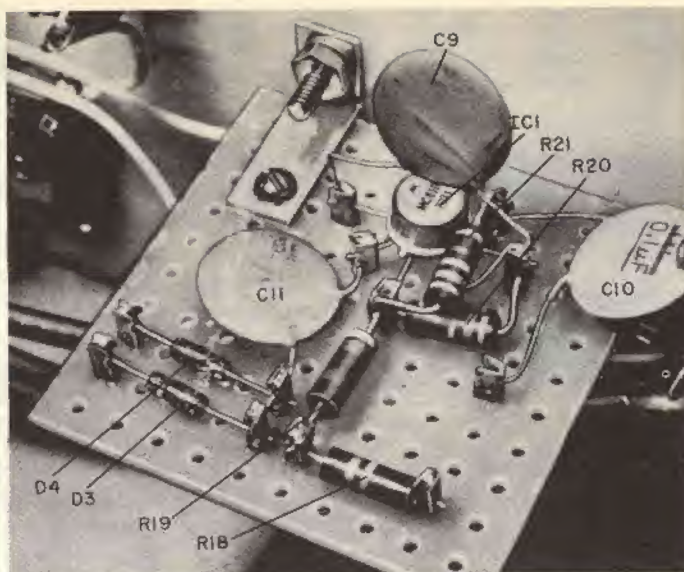
Premendo e tenendo abbassato S3, si deve udire il segnale che si applica all'ingresso del sistema. Nella *fig. 4* sono illustrati gli effetti che le varie regolazioni hanno sulla forma dell'inviluppo generato; si noti la sovrapposizione dei tempi di tenuta e di salita. Tentate di effettuare varie regolazioni fino a quando incominciate ad avere familiarità con ciascun potenziometro di controllo. Inserite in J2 un oscilloscopio od un analizzatore elettronico, se disponete di uno di questi strumenti; potrete così osservare gli effetti che ciascun comando ha sull'inviluppo. Disponete S2 sulla posizione AUTOM e ruotate il potenziometro di regolazione della cadenza degli impulsi completamente in senso orario. Dovete ora udire un suono pulsante (se il tempo di tenuta o di caduta è troppo lungo rispetto al periodo dell'impulso del generatore, il segnale sarà continuo).

La presa jack J5 per impulsi esterni facilita ulteriormente il comando del generatore di inviluppi. Esso, infatti, permette di usare un pulsante a pedale per iniziare il ciclo di



Per facilità di montaggio, tutte le prese jack (escluse quelle usate per l'alimentazione) sono raggruppate tra loro. Le prese J6 e J7 per l'alimentazione possono essere sistemate su un lato del contenitore.

Il telaietto dell'amplificatore-limitatore è fissato al pannello frontale con una piccola squadretta a L. I conduttori per le connessioni agli altri circuiti sono disposti sul lato inferiore del telaio.



generazione dell'inviluppo, mentre le mani sono occupate a suonare lo strumento. La realizzazione è particolarmente usata con la chitarra, come visibile nello schema a blocchi della *fig.* 5. Il suono della chitarra alimenta un ingresso di un miscelatore a due ingressi, mentre l'uscita del generatore di inviluppi è collegata al secondo ingresso.

Quando il generatore di inviluppi è agganciato, si può avere, a seconda delle regolazioni eseguite, un inviluppo con un lungo tempo di salita o, al contrario, un picco con tempi di caduta e di tenuta uguali a zero.

Il sistema può anche essere predisposto per la ripetizione automatica ciclica con tempi di salita e di caduta regolati in modo che il termine del tempo di caduta coincida con l'inizio del tempo di salita. Il suono generato in queste condizioni è simile a quello di un super tremulo regolabile.

Qualche volta, sulla posizione di cadenza più bassa, gli impulsi per l'aggancio del generatore possono anche non comparire. Per rimediare a questo inconveniente basta ruotare il comando della cadenza completamente a destra per alcuni secondi. Poi si può di nuovo riportare il comando verso la posizione di bassa cadenza.

I valori di certi componenti importanti del generatore di inviluppo possono essere modificati per adattarlo meglio alle proprie esigenze personali.

Per raddoppiare il tempo di salita e di caduta, si può portare il valore di R2 e R1 a 1 MΩ. Portando C5 a 50 µF si può ottenere un tempo di tenuta fino a 20 sec. Infine, se il limite inferiore del generatore d'impulsi è troppo basso per le vostre particolari applicazioni, si può ridurre C7 a 100 µF.

Parecchie regolazioni influiscono sul generatore di inviluppi. Se il complesso non sembra funzionare regolarmente, quasi certamente l'inconveniente risiede in una non corretta regolazione dei comandi o del commutatore, oppure non sono stati esattamente collegati il diodo, il transistore od il condensatore elettrolitico.

Lo spazio non ci consente di descrivere tutto ciò che può essere fatto con il generatore di inviluppi. Il sistema può essere usato con successo con chitarra, organo e contrabbasso, con risultati pari a quelli ottenibili con strumenti musicali commerciali. Perfino un oscillatore di BF può diventare uno strumento musicale con l'aiuto del generatore di inviluppi.

Occorre ricordare che uno strumento musicale elettronico non è in realtà differente dalla maggior parte degli strumenti musicali convenzionali a voi familiari. Più pratica farete con questo strumento, migliore sarà la vostra tecnica. Il numero delle regolazioni del generatore di inviluppi è tale per cui sarà necessario un po' di tempo per apprendere tutto quanto occorre per poter eseguire qualsiasi tipo di lavoro. Ma, alla fine, i risultati vi compenseranno largamente delle fatiche compiute. 

PANORAMICA STEREO





Qualunque sia il vostro giudizio nei riguardi della musica classica, non si può dimenticare che è stata questa musica a dare origine al movimento dell'alta fedeltà. Infatti tutti i primi perfezionamenti nella registrazione e nella riproduzione dei suoni furono applicati anzitutto a sinfonie ed opere ed il successo di ogni nuovo perfezionamento veniva giudicato in base alla sua efficacia nel riprodurre il suono di vasti gruppi artistici: orchestre e cori.

Il fatto che gli stessi perfezionamenti tecnici abbiano reso migliori anche le attuali registrazioni pop, è stata una conseguenza gradita; l'idea di fare registrazioni realistiche di musica pop venne però più tardi. Prima degli anni 50, i perfezionamenti audio riguardavano i materiali: microfoni migliori con gamma di responso più larga e più piatta e minore distorsione, migliori amplificatori, migliori cartucce fono, nastro migliore e migliori apparecchiature sussidiarie per la registrazione e riproduzione.

Finché i ferri del mestiere, come microfoni, amplificatori e incisori, erano imperfetti, il tecnico addetto alla registrazione puntava al realismo. Agli inizi degli anni 50, però, quando i perfezionamenti tecnologici resero il realismo una effettiva possibilità, gli impianti con microfono singolo, che permettevano agli strumenti, al direttore ed all'acustica della sala di determinare il suono registrato, sono stati sostituiti da impianti di più microfoni. Queste tecniche permettevano al direttore di registrazione un considerevole controllo sui timbri e sull'equilibrio strumentale e anche, per mezzo della riverberazione artificiale, sull'apparente qualità dell'acustica ambientale. Poiché gli impianti a più microfoni consentivano un maggior controllo al tecnico di registrazione, il concetto di "suono dal vero" diventò più soggetto all'interpretazione.

Scopo del tecnico era di porre l'ascoltatore in una ipotetica "migliore poltrona della sala" che, probabilmente, per l'ascolto era migliore di qualsiasi altra poltrona vera nello studio di registrazione. Fu quindi un passo logico verso il concetto corrente della registrazione come creazione fine a se stessa, senza una necessaria relazione con quanto si può udire da qualsiasi poltrona in una sala da concerto.

Che le pratiche correnti lo riconoscano o no, c'è ancora un mezzo di confronto tra le registrazioni di musica classica e la realtà. Il posto in un concerto dal vero influisce sul suono che si sente. Però, anche se si può non gradire quel che si sente da una sedia di seconda galleria, non si può negare che è realistico in quanto è realtà.

Sembra che esista tutta una generazione di amanti della musica, i quali, avendo fatta l'abitudine alle registrazioni, sono arrivati a preferire il suono riprodotto a quello reale. Ovviamente, ciò è del tutto soggettivo, in quanto ciò che piace o non piace non ha rapporto con la realtà. Le riviste fotografiche sono piene di fotografie a colori il cui aspetto, anche se piacevole all'occhio, non può essere paragonato con i colori della scena originale.

Un comodo e comune mezzo per respingere qualsiasi argomentazione circa la realtà consiste nel dichiarare che, poiché le nostre percezioni sono personali, persone diverse percepiscono le stesse cose in modo differente. Però, se si ricreano in casa esattamente le stesse vibrazioni d'aria che esistevano nel

luogo del concerto originale, tutti gli ascoltatori udranno una precisa replica del suono dal vero.
Di tutti gli anelli della catena di riproduzione, gli altoparlanti sono quelli che imprimono al suono la colorazione maggiore e per questa ragione differiscono molto tra loro, a seconda della marca e del modello. Tutti gli altri anelli, dall'amplificatore di potenza fino al microfono, possono essere costruiti tanto vicini alla perfezione teorica (definita come l'abilità di trasferire il segnale senza togliere od aggiungere nulla) che colorano il suono solo leggermente e perciò tendono ad essere piuttosto simili. Una registrazione diretta, fatta usando microfoni eccellenti e senza tentativi di esaltazioni sonore, risulterà tanto realistica quanto lo permettono gli altoparlanti di riproduzione. Però, non appena in qualche punto della catena, tra i microfoni di registrazione ed il sistema di riproduzione domestico, appare un altoparlante, la fedeltà comincia a perdersi.
Ogni altoparlante colora il suono in un suo proprio modo e questo vale sia per gli altoparlanti di controllo nello studio di registrazione, sia per gli altoparlanti dei sistemi domestici ad alta fedeltà. Quando un tecnico di registrazione aggiunge correzioni tonali e ne regola l'equilibrio ascoltando il suono dagli altoparlanti di controllo, egli modifica il suono così come viene udito solo da quegli altoparlanti. Più egli renderà perfetto il suono udito attraverso gli altoparlanti di controllo e meno perfetto sarà il suono che poi si udrà da altoparlanti di diversa colorazione; e questo è il principale inconveniente delle moderne registrazioni di musica pop.

Il suono della musica che noi definiamo classica è prodotto con mezzi puramente meccanici; non vengono mai usati amplificatori od altoparlanti. I suoni derivano da corde, colonne d'aria, ance in vibrazione e così via. Generalmente, vi sono campioni accettati di come i violini, i tromboni ed i clarinetti devono suonare. Vi sono strumenti buoni e strumenti mediocri, strumenti brillanti e strumenti morbidi; la gamma di variazione è però abbastanza ristretta per farci pensare in termini di "suono di violino" o "suono di trombone".
In altre parole, abbiamo criteri abbastanza definitivi per stimare la fedeltà di una riproduzione di questi strumenti, qualunque sia il genere di musica che suonano. In un concerto dal vero, l'acustica e la posizione di ascolto modificano il suono dei singoli strumenti, ma la gamma di modificazione è abbastanza ristretta per permetterci di pensare in termini di "suono di concerto dal vero" e di applicare questo criterio ad una riproduzione del suono.
Un concerto rock dal vero differisce dalla maggior parte degli altri concerti, per il fatto che non ci si aspetta che il pubblico ascolti, ma semplicemente che partecipi, rumorosamente, per cui qualunque cosa sente dai musicisti è determinato solo dalla potenza e dal rendimento del sistema di rinforzo del suono. Esiste un suono dal vero, ma se anche gli acquirenti di dischi potessero sopportare una dieta a base di ruggiti, i migliori gruppi rock non sarebbero interessati ad essere sepolti dai rumori di fondo.
La divisione della musica che si fa qui tra classica e popolare è puramente di comodo, in quanto una divisione netta non è facile. Alcuni cantanti classici eseguono musica popolare folcloristica, mentre talune composizioni classiche per voce e chitarra vengono eseguite da cantanti folcloristici popolari. Vi sono persino orchestre sinfoniche che suonano motivi popolari ed alcuni gruppi rock che suonano occasionalmente adattamenti di composizioni classiche.

Il punto di vista dei fabbricanti di dischi
Parimenti pertinente a quanto stiamo trattando è l'atteggiamento dei fabbricanti di dischi. Essi possono o meno rispettare l'acquirente di dischi classici ma rispettano abbastanza il suo gusto per fornigli alte qualità di musicalità e di suono. Questo non succede invece tanto di frequente nei confronti dell'acquirente di dischi pop. Ripugnanti e distorte registrazioni rock di suonatori, il cui virtuosismo li farebbe cacciar via dai concerti riservati ai dilettanti, competono con le migliori realizzazioni dei Beatles. Da questo si può intuire la reazione dei fabbricanti di dischi. Tuttavia, poiché vi sono acquirenti di musica rock che valutano la musicalità ed il suono di qualità, i produttori di dischi devono cercare di dare ai loro prodotti una buona qualità sonora.
I buoni musicisti, classici e pop, desiderano essere ascoltati e per i gruppi rock il suono è quel che conta. Ad una seduta di registrazione tirano fuori tutto l'arsenale di equalizzatori, mescolatori e riverberatori che concorrono a creare il suono desiderato. Ogni

strumento ha il suo proprio microfono e viene registrato su nastro in una pista separata. Alcuni suonatori possono suonare un altro strumento per aggiungere altre piste e la matrice originale può comprendere fino a 16 piste. I suoni prodotti nello studio sono suoni originali ma non un concerto. Essi sono semplicemente le materie prime di un concerto. Ogni pista su nastro viene equalizzata singolarmente, fornita di una certa quantità di riverbero artificiale e mescolata in una matrice a due canali con i controlli manipolati per assegnare a ciascun segnale monofonico la sua posizione nel palcoscenico stereo. Il risultato finale viene stimato con gli altoparlanti di controllo dello studio e questo è lo stadio più vicino ad un'esecuzione dal vero.

La successiva riproduzione del disco in casa dell'acquirente può essere giudicata suono buono o cattivo e nessuno può discutere questo giudizio. Ma la fedeltà della riproduzione, la sua aderenza all'originale, devono essere giudicate non da come il sistema sonoro riproduce il suono, ma da quanto le sue idiosincrasie e colorazioni particolari si avvicinano a quelle degli altoparlanti di controllo dello studio di registrazione. Poiché i vari studi di registrazione usano altoparlanti di controllo differenti tra loro, nessun sistema di altoparlanti domestico può fornire una riproduzione in pari misura fedele di tutti i dischi pop.

Il meglio che si può sperare è montare un sistema di riproduzione che stia entro la normale gamma di variazione dei suoni degli altoparlanti di controllo degli studi di registrazione. Cioè un sistema il cui suono sia neutro il più possibile. Può anche non far suonare una registrazione pop esattamente come nello studio, ma eviterà che un terzo della registrazione suoni troppo brillante, un altro terzo bene e l'altro terzo addirittura stridente. Il riproduttore neutro farà suonare i dischi come effettivamente sono, compresi quelli classici previsti per suonare come concerti dal vero.





REGISTRATORE MAGNETICO ANALOGICO/DIGITALE MP 5520



Versatile e compatto è il nuovo registratore magnetico portatile MP 5520 (ved. foto), prodotto dalla Schlumberger. La registrazione diretta dei segnali è possibile fino a 120 kHz, in modulazione di frequenza fino a 20 kHz ed in forma digitale NRZ fino a 60 kHz.

Dotato di sette piste standard IRIG più la pista marginale, otto tracce standard europeo, esso può essere alimentato sia dalla rete sia dalle batterie.

Di peso limitato (circa 20 kg) e montato in un contenitore-valigia, può essere facilmente impiegato sia in laboratorio sia fuori.

La modularità dell'apparato consente di scegliere sempre la configurazione più adatta al particolare problema di registrazione, con notevole vantaggio di costo.

L'uso dell'apparato è molto agevole: pochi pulsanti disposti razionalmente semplificano al massimo le operazioni.



REGOLATORE DI TENSIONE



VR 12

Come proteggere gli elementi allo stato solido della vostra auto contro le irregolarità meccaniche

È noto che i contatti meccanici nei circuiti elettrici possono formare archi, deteriorarsi, risultare poco sicuri, mentre con l'uso possono variare gradualmente la loro reciproca distanza. Presto o tardi, quasi a tutti gli automobilisti capita di rendersi conto dell'importanza di due contatti elettrici della propria auto: le punte del distributore ed il regolatore di tensione del circuito della dinamo o dell'alternatore.

Sebbene sia sempre possibile eseguire piccole riparazioni sui contatti del regolatore di tensione, gli autoriparatori hanno la tendenza ad eliminare il regolatore ed a sostituirlo con uno nuovo. Questo regolatore svolge più funzioni di quante il suo nome sembrerebbe comportare. I relé meccanici di questo dispositivo segnalano la tensione e la corrente di carica della batteria e controllano effettivamente il funzionamento della dinamo o dell'alternatore, in modo che la batteria sia mantenuta regolarmente carica.

Sebbene i regolatori meccanici siano stati considerevolmente migliorati negli ultimi anni, gli appassionati di elettronica e gli sperimentatori si pongono un'ovvia domanda, cioè si chiedono perché, ora che esistono i circuiti integrati, sia necessario continuare ad usare

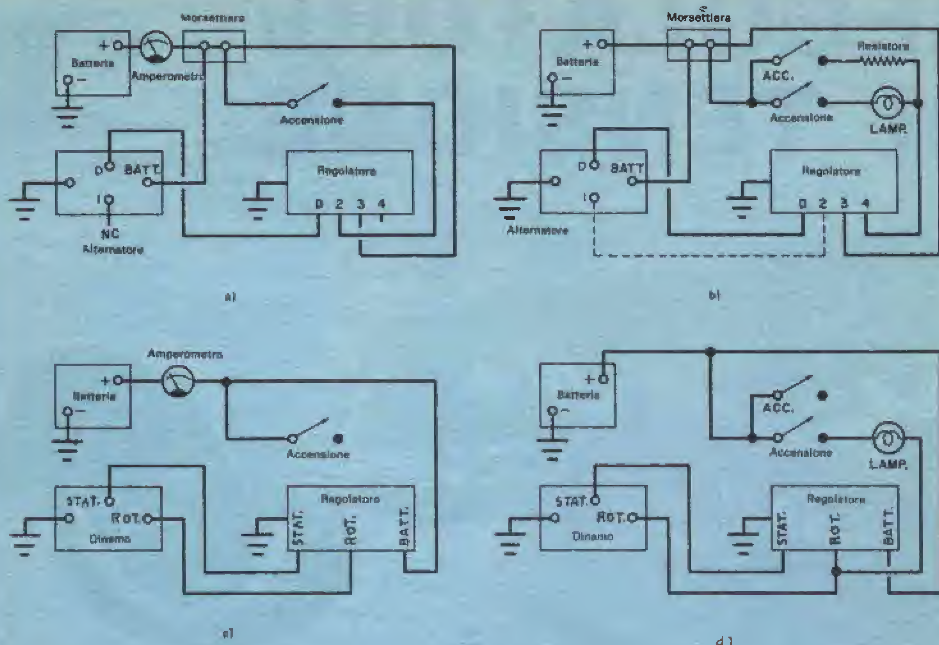


Fig. 1 - In questa figura sono mostrati quattro tipi comuni di circuiti di carica. I due in alto servono per un impianto con alternatore, mentre i due in basso servono per un impianto con dinamo. I due a sinistra servono per i circuiti con amperometro, mentre i due a destra sono adatti alle auto che usano una lampada quale indicatrice di carica.

un modesto dispositivo meccanico.

Il regolatore che vi presentiamo, completamente transistorizzato ed a circuiti integrati, risolve tutti i problemi posti dal regolatore meccanico.

Questo dispositivo è stato tenuto in prova per circa due anni ed è stato considerato del tutto soddisfacente, non potendo causare danni esterni al sistema elettrico dell'automobile, e richiedendo al massimo un conduttore in più da aggiungere a quelli già esistenti sulle normali autovetture. Se seguirete i suggerimenti riguardo alla sezione ed all'isolamento necessari per il conduttore di collegamento, la vostra installazione sarà sicura come quella dell'impianto originale, montato dal costruttore dell'automobile.

Il dispositivo è compensato nei confronti della temperatura e può essere costruito con una spesa non eccessiva.

Sistemi di carica - L'unico cambiamento sensibile nei sistemi di carica delle batterie delle auto, avvenuto negli ultimi quindici anni, è stato la sostituzione della dinamo con l'alternatore.

Le dinamo usano la commutazione meccanica per generare la corrente continua necessaria per caricare la batteria, e, di conseguenza, richiedono l'impiego di un relè per staccare il rotore quando il motore dell'automobile è fermo.

La dinamo richiede anche una protezione nei confronti delle sovracorrenti, per evitare la sua autodistruzione, qualora debba fornire intense correnti di carica.

L'alternatore incorpora diodi di potenza al silicio per raddrizzare la corrente e per bloccare la corrente che scorrerebbe in senso opposto attraverso l'alternatore stesso, quando questo non carica la batteria. L'alternatore è un generatore che regola da solo la corrente erogata e, perciò, non richiede una protezione esterna nei confronti delle sovracorrenti.

Nella *fig. 1* sono mostrati quattro tipi comuni di circuiti di carica. Si tratta di ovvie com-

MATERIALE OCCORRENTE

C1 = condensatore a disco da 82 pF
D1 = diodo 1N1183
IC1 = circuito integrato General Electric PA230 *
Q1, Q4
Q6, Q9 = transistori 2N3638 (opp. 2N5447 opp. BC126)
Q2, Q7 = transistori Motorola MPS6566 **
Q3 = transistore Motorola MM4005 **
Q5 = transistore RCA 2N3055 *** (opp. Motorola MJE 3055) **
Q8 = transistore Motorola 2N4921 **
R1 = resistore da 2,2 kΩ - 5%
R2 = termistore da 15 Ω
R3, R5 = resistori da 560 Ω - 10%
R4, R10 = potenziometri da 100 Ω per circuito stampato
R6 = resistore da 330 Ω - 10%
R7, R8, R12 = resistori da 1 kΩ - 10%
R9 = resistore da 620 Ω - 10%
R11 = resistore da 390 Ω - 10%
R13 = resistore da 470 Ω - 10%
R14 = resistore da 0,02 Ω (ved. testo)

Dissipatore di calore per D1, contenitore, fili ininfiammabili resistenti all'olio, morsettiera a 6 posti, vernice protettiva nei confronti dell'umidità, viti e minuterie varie

* I componenti General Electric sono reperibili presso la Eurelettronica s.r.l., via Mascheroni 19, 20145 Milano. Per il Piemonte rivolgersi a R. Naudin, via Broni 4, Torino.

** I componenti Motorola sono distribuiti in Italia dalla Celdis Italiana S.p.A., via Mombarcaro 96, 10136 Torino, oppure via Dario Papa 8/62, 20125 Milano, oppure via L. il Magnifico 109, 00162 Roma.

*** I componenti RCA sono distribuiti in Italia dalla G.B.C.

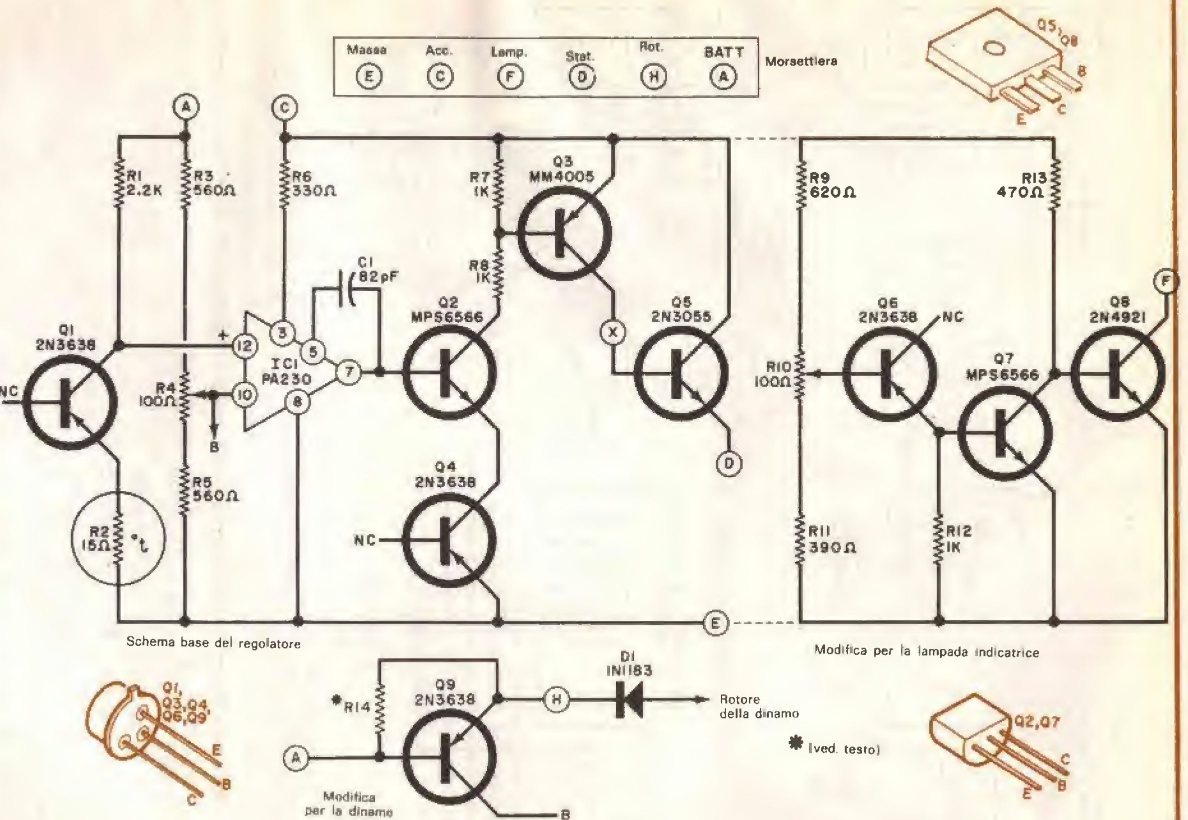


Fig. 2 - Circuito base del regolatore che mostra sia l'eventuale lampada (a destra), sia la modifica per la dinamo (in basso). Si deve realizzare R14 come indicato nel testo.

Morsettiera
Batteria
Amperometro
Accensione
VR12
Rot. Batt. Stat. Lamp. Acc. Massa
D BATT.
I
NC
Alternatore
NC
a)

Morsettiera
Batteria
ACC.
Resistore
Accensione
LAMP.
VR12
Rot. Batt. Stat. Lamp. Acc. Massa
D BATT.
I
NC
Alternatore
b)

Amperometro
Batteria
Accensione
STAT.
ROT.
DINAMO
VR12
Rot. Batt. Stat. Lamp. Acc. Massa
NC
DISPOSIZIONE di D1
c)

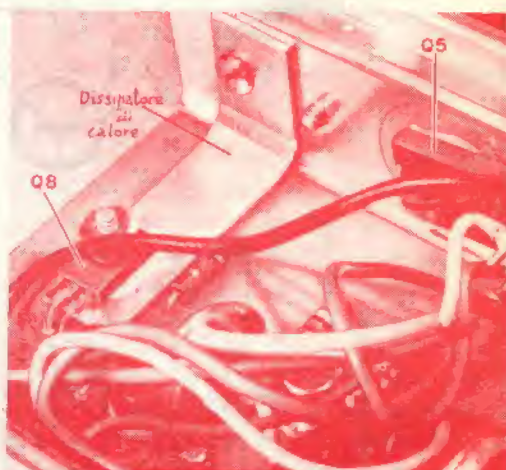
Batteria
ACC.
Accensione
LAMP.
STAT.
ROT.
DINAMO
VR12
Rot. Batt. Stat. Lamp. Acc. Massa
DISPOSIZIONE di D1
d)

Fig. 3 - In questa illustrazione sono mostrati i quattro possibili sistemi di carica, quando si usa il VR12. Scegliete quello che fa al vostro caso e poi realizzate l'impianto sull'auto.

binazioni di dinamo con lampada indicatrice o amperometro, e di alternatore con lampada indicatrice od amperometro. Per tutte queste quattro soluzioni circuitali si può usare il regolatore di tensione VR12, il cui schema base è mostrato nella *fig. 2*.

Costruzione - Prima di montare il regolatore, consultate la *fig. 1* per vedere quale soluzione si adatta alle vostre necessità ed osservate nella *fig. 3* i collegamenti più convenienti per il VR12.

Per la maggior parte del circuito del regolatore si usano il tracciato dei collegamenti e la disposizione dei componenti mostrati nella *fig. 4*. Per il circuito stampato usate una piastra in fibra di vetro. Montando i componenti, assicuratevi che il circuito integrato sia orientato esattamente. Se usate il transi-



Il transistore Q8 ha un proprio dissipatore di calore, mentre Q5 è connesso termicamente, ma non elettricamente, al telaio metallico, essendo montato tramite una rondella di mica ricoperta con un po' di olio.

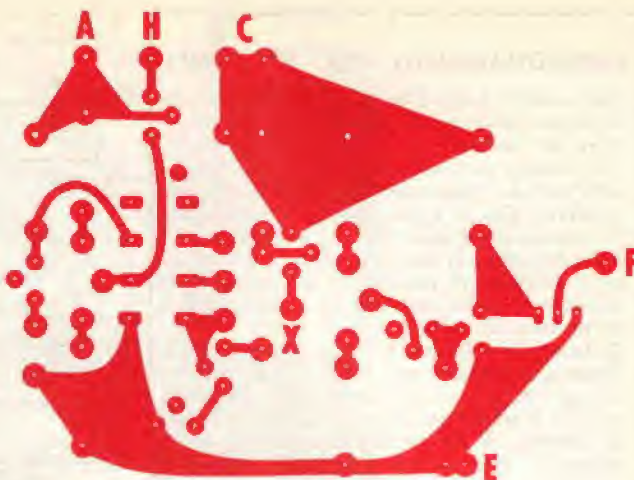




Fig. 4 - Circuito stampato in grandezza naturale e disposizione dei componenti sulla basetta del circuito stampato. Usate una basetta in fibra di vetro ed eseguite con molta cura le saldature, per evitare i danni che potrebbero provocare le vibrazioni, quando il motore è in funzione.

store di potenza Q8 (per il circuito della lampada), dovete collegarlo termicamente ad un pezzo di metallo fissato al fianco del telaio, come si vede nella fotografia di pag. 36. Il transistore Q5 è montato, per la dissipazione termica, sul fianco posteriore del telaio.

Saldate i fili di lunghezza adeguata ai punti terminali della piastra. Togliete l'eccesso di fluidificante dello stagno e verificate l'esatto montaggio dei componenti sulla piastra, nonché la bontà delle saldature. Spruzzate sulla piastra una vernice non conduttiva, resistente all'umidità.

Per i sistemi con dinamo, occorre realizzare il resistore R14, che può regolare una corrente di 30 A. A questo scopo, occorre avvolgere su una basetta isolante, delle dimensioni di 8 x 5 cm, un conduttore isolato in plastica del diametro di 2 mm e della lunghezza di 2,44 m.

La basetta del circuito stampato è montata su un robusto telaio metallico (quello mostrato nelle figure è realizzato con alluminio estruso). Non sono necessari supporti antiurto. Montate sul telaio la morsettiera a sei posti e collegate i conduttori ai terminali dovuti. Assicuratevi che ciascun terminale sia chiaramente identificato mediante opportuni contrassegni, posti sul lato esterno della morsettiera.

Per i sistemi con dinamo occorrerà un piccolo radiatore addizionale per il diodo D1. Per tutti i bulloni occorre impiegare rondelle elastiche, onde evitare che possano svitarsi a causa delle vibrazioni.

Messa a punto - Prima di eseguire qualsiasi messa a punto sul regolatore VR12, è necessario misurare e segnare la tensione continua sul regolatore che si vuole sostituire. Questa misura deve essere fatta dopo che il motore è stato in moto per il tempo necessario a caricare del tutto la batteria.

Un errore nella misura di tale tensione può portare ad un'errata messa a punto del regola-

FUNZIONAMENTO DEL CIRCUITO

Nel circuito base, l'insieme di R1, Q1 (che funziona come un diodo zener) e del termistore R2 fornisce una tensione di riferimento per l'entrata non invertitrice dell'amplificatore differenziale operazionale IC1. Il termistore provvede alla compensazione di temperatura.
La rete sensibile alla tensione, formata da R3, R4 e R5, entra in funzione quando l'accensione è inserita. Il cursore di R4 permette di regolare il punto sensibile per l'entrata non invertitrice di IC1.
Se la tensione fornita dall'alternatore (o dalla dinamo) aumenta, aumenta anche la tensione all'entrata di IC1 collegata a R4. Ciò fa sì che Q5 si porti verso l'interdizione, riducendo la corrente di campo del generatore e determinando una diminuzione della tensione d'uscita.
La tensione al punto A è stabilizzata sul valore prescelto per mezzo di R4.
Nel circuito della lampada indicatrice, non appena il cursore di R10 è in una posizione sufficiente per portare in conduzione Q6 (corrispondente ad una corretta carica da parte del sistema), il transistore Q7 passa in conduzione e Q8 all'interdizione. Se la tensione d'entrata cade in modo che R10 non fornisca una tensione sufficiente a Q6 (funzionante come un diodo zener), Q8 commuta e la lampada si accende.
La modifica per la dinamo consiste nel diodo di blocco D1, che impedisce alla corrente di rifluire nel generatore quando la batteria non viene caricata. Se la tensione ai capi di R14 supera la caduta di tensione base-emettitore di Q9, questo transistore passa in conduzione portando la tensione nel punto B ad un valore vicino a quello del punto A e facendo sì che il regolatore riduca la sua uscita.
Questa, a sua volta, obbliga la dinamo a ridurre la sua tensione.

tore a stato solido e determinare un'imperfetta carica della batteria.
Collegate VR12 ad un alimentatore, come mostrato nella *fig. 5-a*, e regolate l'alimentatore stesso in modo che fornisca l'esatta tensione che avete misurato in precedenza. Variate R4 sul regolatore, fino ad ottenere che il voltmetro indichi tale tensione. Un leggero aumento della tensione d'uscita dell'alimentatore dovrebbe far sì che l'indice del voltmetro ritorni sullo zero.
Se viene usata una lampada indicatrice, preparate il circuito della *fig. 5-b*, con l'uscita dell'alimentatore regolata su 13 V. Variate R10 sul regolatore fino ad ottenere che la lampada di prova si spenga: una lenta diminuzione della tensione d'uscita dovrebbe determinare l'accensione della lampada. Questa messa a punto dovrà essere verificata quando il regolatore viene montato sull'auto, per assicurarsi che la lampada sia accesa quando l'accensione è inserita (ma il motore è fermo) e che si spenga quando il motore sta caricando la batteria.

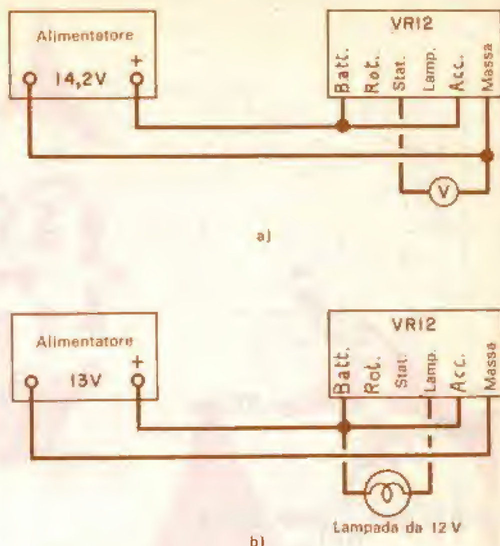
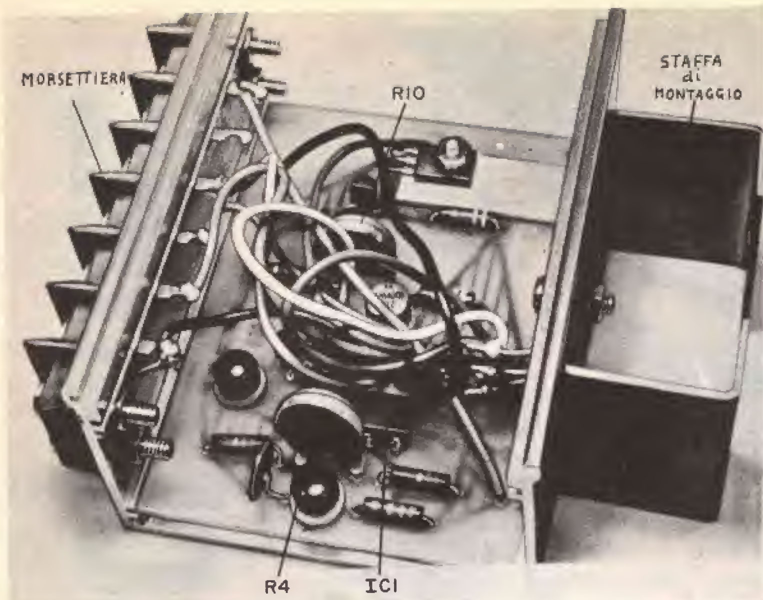


Fig. 5 - Circuito di prova per la tensione a) e la lampada di carica b). Per eseguire queste prove, si usa un alimentatore in continua, provvisto di strumento.

Questo circuito di indicazione è molto più sensibile del sistema convenzionale e la lampada può restare accesa anche per un minuto dopo che il motore si è avviato, dipendentemente dalla regolazione di R10. La lampada può anche accendersi leggermente con forti carichi elettrici a basse velocità del motore. Nessuno di questi due casi deve essere considerato come un cattivo funzionamento.

Installazione - Montate il regolatore vicino alla batteria quanto occorre affinché si trovi sempre alla stessa temperatura di questa. Collegate il regolatore all'impianto (al posto del vecchio regolatore), facendo riferimento ad uno degli schemi della *fig.* 3. Notate che i terminali D e I dell'alternatore non vengono utilizzati per questo regolatore di tensione. Si deve aggiungere un conduttore addizionale per collegare il terminale "ACC" del regola-



Il VR12 si può montare su un telaio piccolo ma robusto, in modo che sopporti le vibrazioni dell'auto. Usate rondelle elastiche per tutte le viti di fissaggio.

tore. È adatto qualsiasi punto accessibile che risulti sotto tensione quando l'accensione è inserita, eccetto il punto di connessione della bobina e dello spinterogeno.

Per i sistemi con dinamo, occorre sistemare il radiatore per D1. Questo può essere montato in ogni posto adatto vicino al regolatore di tensione. Il radiatore deve essere isolato rispetto a massa e ricoperto di vernice resistente all'umidità prima di essere installato. Tutti i collegamenti devono essere eseguiti con conduttori di sezione opportuna, resistenti all'olio ed ininfiammabili.

Dopo l'installazione, verificate il circuito della lampada (se è usato) in modo che la lampada sia accesa quando il motore è fermo e sia spenta quando il motore sta caricando la batteria.

Fatti accidentali - Il VR12 è un regolatore che funziona molto rapidamente. Negli impianti con amperometro può verificarsi qualche oscillazione dell'indice dello strumento. Ciò è dovuto alla lunga costante di tempo dello statore dell'alternatore. Tale oscillazione è preferibile all'alta dissipazione di potenza che si verifica in analoghi regolatori in serie.

La corrente assorbita dal VR12, quando l'accensione è estesa, è di circa 15 mA, valore ragionevole se l'auto non è rimasta per molto tempo inattiva. Volendo, si può ridurre la corrente assorbita aumentando di due volte il valore di R1 e R2 e di dieci volte il valore di R3, di R4 e di R5.



CORSO REGOLO CALCOLATORE

METODO A PROGRAMMAZIONE INDIVIDUALE®

- Regolo tascabile RIETZ
- Regolo elettronico ELEKTRON
- Regolo meccanico MECANICA
- Regolo per l'edilizia JAKOB
- Regolo commerciale MERCUR
- Regolo matematico DELTA

RICHIEDETE GRATIS E SENZA ALCUN IMPEGNO INFORMAZIONI ALLA



Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5/ 33

ULTRASONICA PER L'INDUSTRIA

di A. H. Crawford

Una vasta gamma di prodotti costruiti dall'industria ultrasonica britannica è stata presentata all'ultima Conferenza ed Esposizione dell'ultrasonica, organizzata a Londra dal giornale internazionale "Ultrasonics". Contemporaneamente in un congresso medico ultrasonico sono state descritte le più recenti apparecchiature mediche reperibili in commercio.

I fabbricanti britannici di apparati ultrasonici di collaudo non distruttivi hanno concentrato i loro sforzi nella costruzione di sistemi automatici che forniscono registrazioni di collaudo permanenti e facilmente interpretabili. Nelle apparecchiature di collaudo non distruttive, inoltre, si tende sempre più all'uso di circuiti integrati per ottenere apparati più piccoli e facilmente trasportabili e che possono essere usati in punti differenti. Adattando gli strumenti a fornire indicazioni numeriche, ci si sforza pure a ridurre l'interpretazione necessaria nei collaudi ultrasonici manuali. La Sonatest Ltd, per esempio, ha esposto uno spessimetro numerico tipo TE/10/D.

Valutazione dei trasduttori - L'importanza delle ricerche britanniche nel campo delle prove di collaudo non distruttive è risultata evidente dal sistema di lavoro illustrato. Uno degli argomenti più importanti è stata la valutazione dei trasduttori ultrasonici necessari in tutte le tecniche ultrasoniche. Per ottenere una buona risoluzione nella ricerca di difetti nelle saldature, vengono usati brevi impulsi di ultrasuoni. In particolare è stata messa a punto una tecnica per misurare le caratteristiche di frequenza di impulsi di varie



Lo spessimetro ultrasonico tipo TE/10/D della Sonatest presenta dati numerici per ridurre l'errore dell'operatore e, per ridure il peso, incorpora circuiti integrati.

lunghezze. Le due principali caratteristiche delle sonde ultrasoniche sono la distribuzione spaziale del raggio ultrasonico e la sua prestazione elettrica.
La tecnica affermatasi per la valutazione di difetti in materiali fusi consiste nell'osservazione dell'ampiezza degli echi su uno schermo ma sono state anche poste in evidenza le ricerche condotte per stabilire la validità di una tecnica di scansione del difetto come mezzo più preciso di valutazione. Diffondendosi sempre più l'uso di computer per ottenere informazioni dai risultati di prove ultrasoniche, sono state illustrate le attuali tecniche computer con esempi di ispezione di sbarre di acciaio e di lamiere, con la verifica di motori a reazione e l'esame della struttura del cervello. Un film dell'Automation Industries UK sulla visione Schlieren delle onde acustiche è risultato particolarmente interessante per coloro che si occupano di collaudi ultrasonici non distruttivi, in quanto sono stati chiaramente visualizzati i raggi ultrasonici che si propagano e vengono riflessi da oggetti di varie forme.



Le applicazioni più sfruttate dell'ultrasonica ad alta potenza sono costituite da macchine pulitrici industriali. Questa è la "Mini Cleanline", della Dawe Ltd.

Prove nelle fonderie - Particolarmente interessanti si sono rivelate le relazioni sull'uso di prove ultrasoniche non distruttive nelle fonderie del ferro.
R. C. Wratton ha progettato sonde speciali rivestite di materiali duri, il loro trasporto meccanizzato ed una tecnica di scansione delle fenditure per ispezionare saldature a temperature fino a 200 °C in caldaie di stazioni generatrici di elettricità. Lo stesso relatore ha posto in evidenza l'irregolare responso angolare che ci si può aspettare dalle sonde ultrasoniche confrontando la teoria con la pratica.

Ultrasonica di alta potenza - Due importanti sezioni dell'esposizione sono state dedicate alle apparecchiature ultrasoniche di alta potenza e mediche.
L'ultrasonica di alta potenza presenta grandi possibilità a mano a mano che le molte applicazioni industriali diventano note. L'applicazione più comune e diffusa dell'ultrasonica ad alta potenza si ha negli apparecchi di pulizia per l'industria; componenti industriali sporchi vengono immersi in un solvente in un bagno di pulizia e soggetti a vibrazioni meccaniche ultrasoniche che producono onde d'urto, le quali puliscono la superficie dissolvendo la sporcizia. All'Esposizione erano rappresentate le principali ditte britanniche che producono apparecchi di pulizia ad ultrasuoni ed una di queste, la Dawe Instruments Ltd, ha esposto una nuova serie di pulitori.
Un'altra applicazione dell'ultrasonica ad alta potenza si ha nella saldatura della plastica ed è stata esposta un'apparecchiatura da usare a questo scopo dalle industrie dei giocattoli, dei cosmetici e di cibi confezionati.
Nella pulizia ad ultrasuoni, fattori importanti sono la cavitazione del solvente e la distribuzione dell'energia ultrasonica nella vasca di pulizia.
Nelle varie conferenze che si sono susseguite, si è parlato delle apparecchiature attualmente reperibili in commercio per montare termoplastici e lavorare ceramiche. Il primo uso è ben affermato, mentre il secondo è ancora ai primi passi. Sull'ultrasonica ad alta potenza sono state trattate anche le applicazioni che dovrebbero entrare nell'industria se sviluppate intensamente. Molto interessanti sono stati i risultati ottenuti nel trattamento continuo di microorganismi con ultrasuoni ad alta intensità.

Misura di flusso nell'industria - Considerevoli difficoltà si sono incontrate nell'adattamento di tecniche ultrasoniche alla misura

di flusso in ambienti industriali, anche se con apparecchiature sperimentali si sono potute superare molte di tali difficoltà. In diverse industrie, solidi polverizzati vengono convogliati pneumaticamente ed è spesso desiderabile misurare la velocità di flusso del solido ridotto a gas. M. J. Parkinson ha costruito un misuratore ultrasonico di velocità che viene usato per controllare il flusso di aria fredda in condotti di generatori di energia, ma che può anche essere usato per la maggior parte dei flussi di gas. Sono anche stati descritti sistemi adatti alla misura di flussi irregolari di liquidi, che consentono la distinzione tra flussi in direzioni opposte.

Medicina ultrasonica - Il congresso di medicina ultrasonica abbinato all'Esposizione ha consentito ai fabbricanti di apparecchiature di presentare informazioni tecniche sulle applicazioni dei loro prodotti ad un pubblico di medici. Parecchie ditte partecipanti all'Esposizione hanno esposto nuovi apparecchi utili in molti campi della medicina: misure di velocità del sangue per trombosi arteriose ed in vene profonde; terapia dell'artrite; trattamento di ferite nei muscoli e nelle giunture; diagnosi in ostetricia e ginecologia; diagnosi in oftalmologia e encefalografia ed esame del fegato.

Gli apparecchi per diagnosi di trombosi sono stati presentati dalla Instrumentation Ltd. e dalla Sonicaid Ltd. L'apparato per il trattamento ultrasonico di ferite è stato esposto dalla Vacuum Reflex Ltd.; gli apparecchi diagnostici dalla Electronic and X-Ray Applications Ltd. e dalla T. E. M. Sales Ltd., mentre gli apparecchi per l'esame del fegato e da usare in ostetricia e ginecologia sono stati esposti dalla Sierex Ltd. ★



Contatori a 6 cifre



Contatore d'impulsi orari prodotto dalla Sodeco, tipo RT, dotato di rimessa a zero annuale.

La Sodeco S. A., Società del gruppo Landis & Gyr, ha introdotto sul mercato un contatore di impulsi elettromagnetico, previsto, in modo particolare, per la misura del tempo e della durata.

Si tratta di un contatore a sei cifre della serie RT, disponibile sia con la rimessa a zero elettrica sia manuale, o senza rimessa a zero. Il modulo e le prestazioni sono le stesse dei contatori del tipo RG, già largamente conosciuti, di cui mantengono il piccolo ingombro (dimensioni frontali 24 x 48 mm e lunghezza inferiore a 100 mm) e tutti gli altri pregi.

I nuovi contatori RT sono prodotti in sei versioni diverse, che permettono sia il conteggio degli impulsi orari e l'indicazione del tempo in ore e frazioni di ore, sia la valutazione di un tempo in secondi e centesimi di secondi, contando la frequenza di rete a 50 Hz. ★

UNA PROFESSIONE NUOVISSIMA PER I GIOVANI CHE HANNO FRETTA DI AFFERMARSI E DI GUADAGNARE. MOLTO.



I PROGRAMMATORI

Davvero non c'è tempo da perdere. Entro i prossimi 5 anni saranno necessari almeno 100.000 tecnici qualificati nella Programmazione ed Elaborazione dei Dati, altrimenti migliaia di calcolatori elettronici, già installati, rischieranno di rimanere bloccati e inutilizzati.
Del resto, già oggi per le Aziende diventa difficile trovare dei giovani preparati in questo campo (basta guardare gli annunci sui giornali).

Per venire incontro alle continue richieste e per offrire ai giovani la possibilità di un impiego immediato, di uno stipendio superiore alla media e di una carriera rapidissima, la SCUOLA RADIO ELETTRA ha istituito un nuovissimo corso per corrispondenza:

PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI

In ogni settore dell'attività umana i calcolatori elettronici hanno assunto il ruolo di centri vitali, motori propulsori dell'intero andamento aziendale. Per questo non possono rimanere inattivi. E per questo le Aziende commerciali o industriali, pubbliche o private, si contendono (con stipendi sempre più alti) i giovani che sono in grado di "parlare" ai calcolatori e di sfruttarne in pieno le capacità.



LA SCUOLA RADIO ELETTRA VI FA DIVENTARE PROGRAMMATORI IN POCHI MESI.

Attenzione: a questo corso possono iscriversi tutti; non si richiede una preparazione precedente, ma solo attitudine alla logica.



Seguendo, a casa Vostra, il nostro corso di Programmazione ed Elaborazione dei Dati, imparerete tutti i più moderni "segreti" sul "linguaggio" dei calcolatori. E li imparerete non con difficili e astratte nozioni, ma con lezioni pratiche e continui esempi. La Scuola Radio Elettra dispone infatti di un modernissimo e completo Centro Elettronico dove potrete fare un turno di pratica sulla Programmazione, che vi consentirà un immediato inserimento in una qualsiasi Azienda.

IMPORTANTE: al termine del corso la Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la Vostra preparazione.
Nel Vostro interesse, richiedeteci subito maggiori informazioni.

Mandateci il vostro nome, cognome e indirizzo: vi forniremo, gratis e senza alcun impegno, una splendida e dettagliata documentazione a colori.



Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5/33
10126 Torino

dolci 693





SIMULATORE DI EFFETTO LESLIE

Accessorio per organo, interamente elettronico, che produce suoni come un Leslie

Il vero e proprio sistema Leslie con altoparlante è un accessorio per organo ingombrante e costoso. Un effetto sonoro almeno identico a quello del sistema Leslie si può ottenere inserendo il dispositivo descritto in questo articolo tra i generatori di tono a tasti e l'amplificatore di potenza di un organo elettronico. Usando un filtro passa-banda vobulato, l'effetto Leslie è riprodotto dalla maggior parte degli amplificatori ed altoparlanti. Regolazioni disposte sul simulatore permettono all'operatore di raddoppiare all'incirca gli effetti acustici di vibrato, tremolo e Leslie.

Il sistema ad altoparlante che consente di ottenere gli speciali effetti Leslie è un noto accessorio di ogni tipo di organo, acustico od elettronico. Normalmente, un sistema Leslie impiega mezzi meccanici per ottenere un effetto sonoro simile al vibrato, cioè una moderata variazione dell'intensità di valore compreso tra 8 Hz e 12 Hz. Persino nei moderni organi elettronici il Leslie viene ottenuto con diffusore rotante massiccio per disperdere il suono prodotto da un altoparlante supplementare. Questo sistema, anche se efficace, è però pesante, fastidioso e costoso, mentre il sistema descritto in questo articolo permette di ottenere all'incirca gli stessi risultati con un simulatore regolabile, interamente elettronico.

Mentre il costo e l'ingombro sono vantaggi evidenti, la miglior qualità del simulatore elettronico di effetto Leslie è probabilmente la sua versatilità. Con i controlli al minimo, il simulatore aggiunge un interessante e sottile effetto di persistenza della musica. Ma ruotando le manopole e regolando opportunamente i controlli, si possono produrre i bassi più robusti o gli acuti più spinti fino a suoni scintillanti e spumeggianti.

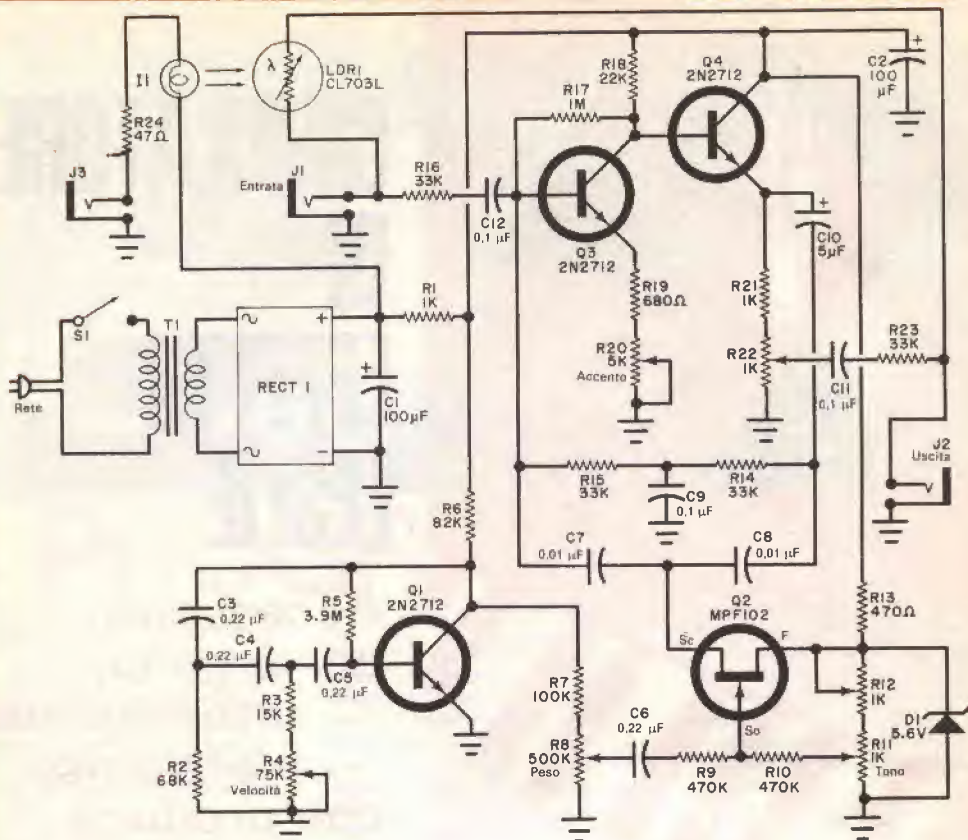


Fig. 1 - L'interruttore a pedale è collegato alla presa J3; quando è chiuso, determina l'accensione di I1 che illumina LDR1. Quando il fotoresistore LDR1 è illuminato, il segnale d'entrata applicato all'entrata J1 passa direttamente all'uscita J2.

MATERIALE OCCORRENTE

C1 = condensatore elettrolitico da 100 μF - 16 V
C2 = condensatore elettrolitico da 100 μF - 10 V
C3, C4, C5, C6 = condensatori da 0,22 μF
C7, C8 = condensatori a disco da 0,01 μF
C9, C11, C12 = condensatori a disco da 0,1 μF
C10 = condensatore elettrolitico da 5 μF - 6 V
D1 = diodo zener da 5,6 V
I1 = lampada ad incandescenza
J1, J2, J3 = jack per cuffie
LDR1 = resistore dipendente dalla luce (Clairex CL703L o tipi simili)
Q1, Q3, Q4 = transistori General Electric 2N2712 *
Q2 = transistore ad effetto di campo Motorola MPF102 **
R1, R21 = resistori da 1 kΩ - 0,5 W - 10%
R2 = resistore da 68 kΩ - 0,5 W - 10%
R3 = resistore da 15 kΩ - 0,5 W - 10%
R5 = resistore da 3,9 MΩ - 0,5 W - 10%
R6 = resistore da 82 kΩ - 0,5 W - 10%
R7 = resistore da 100 kΩ - 0,5 W - 10%
R9, R10 = resistori da 470 kΩ - 0,5 W - 10%
R13 = resistore da 470 Ω - 0,5 W - 10%
R14, R15, R16, R23 = resistori da 33 kΩ - 0,5 W - 10%
R17 = resistore da 1 MΩ - 0,5 W - 10%
R18 = resistore da 22 kΩ - 0,5 W - 10%
R19 = resistore da 680 Ω - 0,5 W - 10%
R24 = resistore da 47 Ω - 1 W - 10%
R4 = potenziometro logaritmico inverso da 75 kΩ
R8 = potenziometro lineare da 500 kΩ con interruttore incorporato
R11 = potenziometro lineare da 1 kΩ
R12, R22 = potenziometri semifissi da 1 kΩ adatti per montaggio su circuito stampato
R20 = potenziometro lineare da 5 kΩ
RECT1 = modulo raddrizzatore a ponte ad onda intera da 1 A - 50 V, tensione di picco inversa (tipo Motorola MDA942A-1 o tipi simili) **
S1 = interruttore (parte di R8)
T1 = trasformatore per filamenti per 12,6 V - 300 mA

Circuito stampato, contenitore, basetta a tre capicorda, manopole di comando (4), distanziatori (4), piedini in gomma (4), viti, fili di collegamento, stagno, cavetto di rete con fascetta serracavo e minuterie varie.

* I componenti della General Electric sono distribuiti in Italia dalla Eurelettronica S.r.l., via Mascheroni 19, 20145 Milano. Per il Piemonte rivolgersi a R. Naudin, via Broni 4, 10126 Torino.

** I componenti Motorola sono distribuiti in Italia dalla Celdis Italiana S.p.A., via Mombarcaro 96, 10136 Torino, oppure via Dario Papa 8/62, 20125 Milano, oppure via L. il Magnifico 109, 00162 Roma.



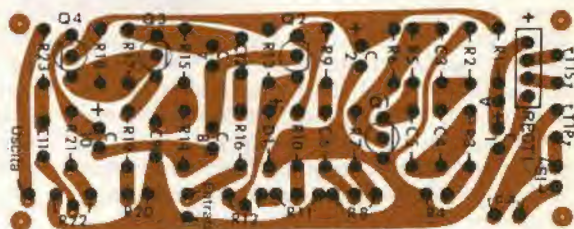


Fig. 2 - Sopra è mostrato il piano di incisione e di foratura della basetta del circuito stampato, rappresentata nelle sue dimensioni reali. A destra, sono mostrati la disposizione e l'orientamento dei componenti. Si noti l'orientamento del lato piano dei transistori ed il segno + relativo al complesso raddrizzatore ad onda intera Rect 1.

Funzionamento del circuito - Mentre l'effetto della variazione di frequenza, o vibrato, prodotto da un sistema Leslie ad altoparlante risulta costoso da ottenere elettronicamente, l'effetto complessivo può essere simulato in modo convincente disponendo semplicemente un filtro passa-banda tra lo strumento musicale ed il suo amplificatore e facendo variare la frequenza in più ed in meno rispetto a quella del filtro. Questo principio è stato applicato nel circuito del simulatore di effetto Leslie mostrato nella *fig. 1*.

La parte essenziale del simulatore è costituita da un filtro passa-banda attivo, formato da R14, R15, Q2 e C7, inserito tramite C9 nel circuito di reazione dell'amplificatore separatore, realizzato mediante Q3 e Q4. Il transistore Q1, con i componenti relativi, forma un oscillatore a sfasamento a bassa frequenza, la cui frequenza di uscita può essere variata da 4 Hz a 12 Hz circa, tramite il controllo di velocità R4. Il segnale ottenuto da Q1 è attenuato dal controllo di peso R8 ed applicato alla soglia di Q2 per variare l'impedenza scarico-fonte del FET e, conseguentemente, la frequenza centrale del filtro.

Il sistema fotoelettrico I1/LDR1 è usato per escludere il simulatore quando non viene impiegato. Chiudendo un interruttore a pedale inserito in J3 si accende I1, che a sua volta illumina LDR1. Avvenuta l'illuminazione, la resistenza interna di LDR1 si riduce, mettendo in cortocircuito il filtro.

Costruzione - Poiché il funzionamento del simulatore di effetto Leslie riguarda solo frequenze basse, la disposizione delle parti durante il montaggio del dispositivo non è critica. Rispettate le regole generali circa l'esecuzione di saldature ben fatte e pulite.

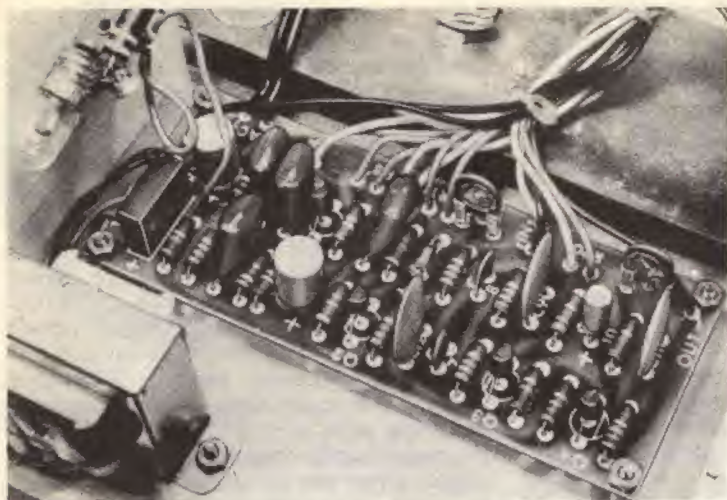
L'effetto Leslie

Il principio del sistema Leslie ad altoparlante consiste semplicemente in uno o più altoparlanti, montati all'estremo di un supporto fatto ruotare per mezzo di un motore (in altre varianti vengono usati un altoparlante fisso ed uno schermo rotante, ma il principio è il medesimo). Poiché l'altoparlante oscilla avanti ed indietro lungo un arco, nel suono si manifestano alcuni effetti. Primo, uno spostamento Doppler nel tono apparente del suono è causato dal movimento avanti ed indietro rispetto al posto dell'ascoltatore. Inoltre, una variazione del livello del suono è prodotta dal fatto che l'altoparlante emette il suono alternativamente verso l'ascoltatore ed in direzione opposta. Infine, si verifica una grande varietà di effetti, derivanti dai cambiamenti nell'acustica del sistema che racchiude l'altoparlante e dell'ambiente in cui il sistema è usato.

In particolare, fate collegamenti corti il più possibile, specialmente quelli relativi al segnale.
Iniziate il montaggio incidendo e forando la basetta del circuito stampato, avendo cura di seguire con attenzione il tracciato, rappresentato nella *fig. 2* in grandezza naturale. Dopo aver preparato la basetta, montante i componenti nelle rispettive posizioni, avendo cura di orientare correttamente i diodi, i transistori ed i condensatori elettrolitici. Per saldare i terminali dei componenti alle strisce del circuito stampato, usate un saldatore di bassa potenza. Sarebbe anche opportuno disporre un dissipatore di calore sui terminali dei componenti a stato solido, per evitare che si danneggino durante la saldatura.
Dopo aver montato tutti i componenti sulla basetta, saldate i terminali del primario e del secondario del trasformatore di alimentazione T1, nonché tratti di filo sufficientemente lunghi per raggiungere i controlli del pannello frontale, quando l'apparecchiatura sarà montata completamente. Quindi verificate con cura il lato della basetta su cui vi sono le strisce di rame, particolarmente intorno alle connessioni del trasformatore, assicurandovi che, a causa dello stagno, non vi siano cortocircuiti tra una striscia e l'altra. Se ciò si verifica, fate sciogliere nuovamente lo stagno ed eliminate ogni collegamento non dovuto tra due strisce vicine.
Potete sistemare l'apparecchiatura in qualsiasi contenitore; se volete realizzare quello illustrato nelle figure, dovete usare un foglio di alluminio dello spessore di almeno 1 mm, legno, colla e bulloni. Non occorrono attrezzi speciali per piegare e lavorare le parti metalliche.
I pannelli frontale, superiore e posteriore del contenitore sono costituiti da un singolo pezzo di alluminio forato, in corrispondenza ai pannelli frontale e posteriore, per il montaggio dei controlli, delle prese e per l'entrata del cavetto di rete. Quindi, questo pezzo deve essere piegato in modo da formare gli appoggi per i pannelli laterali. Infine, potete tagliare secondo la misura il pannello inferiore, usando lo stesso foglio di alluminio.
Per costruire i pannelli laterali, potete usare un pannello di noce ed uno di pino bianco per ciascuno di essi. Tagliate i pannelli di noce più lunghi e più larghi di 6 mm rispetto all'altezza ed alla profondità dei pezzi metallici. I pannelli di pino devono avere sia la larghezza sia la lunghezza minori di 9,5 mm rispetto alle corrispondenti dimensioni dei pannelli di noce. Unite ora un pannello di pino con un pannello di noce mediante colla e chiodi a testa piccola, dopo aver centrato il primo rispetto al secondo. Fatto ciò, smerigliate leggermente e passate pasta di cera sulle facce esterne e sui bordi dei pannelli di noce per renderli lucidi. Fis-

Le prese di entrata e di uscita J1 e J2 devono essere disposte vicine tra loro (se si usano prese separate) per montare LDR1 tra esse, come si vede qui.





Disponete ordinatamente i collegamenti dei comandi e delle prese su un lato del circuito stampato e uniteli insieme con un cavetto o con un elastico. Fissate il trasformatore di alimentazione al telaio mediante viti adatte; usate anche distanziatori da 6 mm per montare la basetta del circuito stampato.

sate quindi la piastra inferiore ad entrambi i pannelli laterali mediante corte viti da legno e quindi disponete momentaneamente il montaggio sulla piastra stessa.

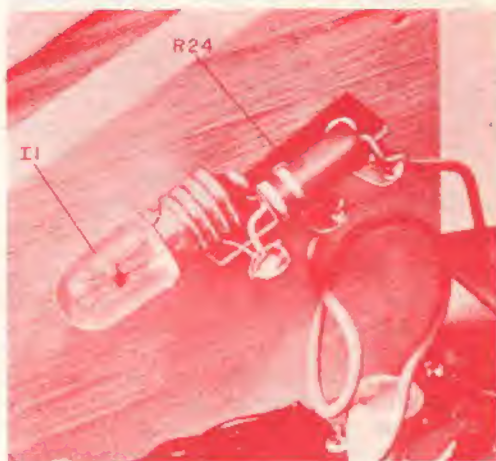
Verniciate ora i pannelli superiore, frontale e posteriore con un colore che contrasti con la tinta scura dei pannelli di noce. Quando la vernice sarà asciugata, contrassegnate i controlli e le prese con scritte realizzate eventualmente mediante lettere trasferibili. Montate i comandi e le prese nei loro rispettivi fori; quindi introducete l'estremo libero del cavetto di rete nel suo foro di entrata e fissatelo al pannello posteriore con una fascetta serracavo.

Con riferimento alla *fig. 1*, collegate e saldate agli appositi capicorda dei comandi e delle prese gli estremi liberi dei conduttori, provenienti dalla basetta del circuito stampato. Stagnate gli estremi liberi del cavetto di rete e saldateli ai punti della basetta indicati con la scritta c.a. Ora collegate tra loro, con conduttori di lunghezza adatta, i terminali di massa di J1, J2 e J3 e saldate i terminali di LDR1 direttamente ai terminali non a massa di J1 e J2. Disponete ordinatamente i collegamenti lungo un bordo del circuito stampato.

Montate R24 ed I1 su una basetta a tre capicorda, nessuno dei quali deve essere a massa. Disponete questa basetta vicino a LDR1, in modo che, quando la lampada è accesa, illumini effettivamente LDR1, e fissate la basetta stessa con una piccola vite. Collegate la basetta con un conduttore al positivo dell'alimentatore sulla basetta del circuito stampato.

Infine, fissate il circuito stampato usando viti e distanziatori ed il trasformatore di alimentazione T1, usando soltanto viti. L'apparecchio è ora pronto per essere provato.

Preparazione ed uso - Innestate la spina del simulatore di effetto Leslie in una presa di rete. Collegate un'entrata ed un amplificatore rispettivamente a J1 e J2 ed un interruttore a pedale a J3. Mettete in funzione il



Il resistore R24 (limitatore di corrente) ed I1 sono montati con capicorda sulla basetta fissata al pannello laterale, in modo che risulti allineata con LDR1 quando il contenitore viene chiuso. Se il pannello laterale è metallico, usate una basetta a quattro capicorda e non collegate il resistore R24 o la lampada I1 al capocorda di fissaggio della basetta.

sistema, ruotando R8 in senso orario quanto basta per fare scattare l'interruttore. Chiudete l'interruttore a pedale per provare il dispositivo di cortocircuito: I1 deve accendersi immediatamente.

Coprite temporaneamente il lato sensibile di LDR1 con un pezzo di nastro adesivo nero, per impedire che la luce ambiente possa interferire con la regolazione da eseguire. Ruotate in senso orario il comando R20 (ACCENTO) a circa due terzi della sua corsa ed il comando R8 (PESO) completamente in senso orario, ma senza far scattare l'interruttore che interrompe il funzionamento. Il massimo effetto del comando R11 (TONO) avviene a circa un quarto della sua corsa. La parte di corsa rimanente è utile in alcuni effetti, quando il comando PESO è completamente ruotato. Regolate R12 in modo che la zona più sensibile del



Nel prototipo la parte superiore del contenitore è ripiegata verso il basso. I pannelli superiore, frontale e posteriore sono stati verniciati in colore contrastante con il tono scuro dei pannelli laterali in noce. I comandi e le prese sono contrassegnati con scritte in bianco, ottenute eventualmente mediante lettere trasferibili.

comando TONO sia al centro della rotazione dello stesso comando. Potete provare la vostra regolazione premendo un tasto e notando quale risulta l'azione del comando TONO a seconda della sua posizione. Il potenziometro semifisso R22 deve essere ruotato per tutta la sua corsa, onde verificare il guadagno del simulatore. Infine, esso deve essere regolato in modo che sia minima la variazione del livello di volume quando il simulatore viene escluso od inserito nel sistema, agendo sull'interruttore a pedale. Quando regolate R22, abbiate cura di togliere il nastro che ricopre LDR1 per poter escludere il simulatore.

Ad un certo punto, il comando R20 (ACCENTO) fa variare l'intero guadagno del simulatore. Esso deve essere regolato per un guadagno unitario sull'accento che intendete usare più spesso o su qualsiasi altra posizione di vostro gradimento. Quando entrambe le regolazioni interne (R12 e R22) sono state eseguite, scoprite LDR1 e chiudete il contenitore.

Durante l'uso, il modo migliore per imparare a comandare il simulatore consiste semplicemente nel suonare con esso. Tuttavia, pochi semplici suggerimenti possono facilitarvi all'inizio. Innanzitutto, per ottenere l'effetto Leslie, regolate il comando ACCENTO approssimativamente al centro della sua corsa e ruotate il comando PESO di una piccola frazione di giro in senso orario. Disponete il comando TONO al centro della sua corsa e regolate il comando VELOCITÀ come desiderate.

Ora, quando si suona lo strumento collegato a J1, dovete ottenere un effetto che è quasi come un tremolo, eccetto che vi sarà un tocco di vibrazione sullo sfondo. Se l'effetto non è abbastanza pronunciato per essere di vostro gradimento, ruotate ulteriormente il comando ACCENTO.

Per una forte accentuazione dei bassi e degli acuti, ruotate il comando PESO fin dove è possibile, senza togliere l'alimentazione al simulatore. Ruotate nello stesso modo il comando ACCENTO.

A questo punto il comando TONO può essere ruotato in senso orario per rinforzare gli acuti ed in senso antiorario per rinforzare i bassi. In qualche punto tra i due estremi, l'amplificatore potrebbe entrare in oscillazione, ma a ciò si può rimediare rapidamente ruotando leggermente indietro il comando ACCENTO.

Spostando il comando PESO oltre il suo punto centrale e disponendo il TONO sugli acuti leggermente oltre il centro, si può produrre un effetto quasi simile alla rivelazione, se il comando ACCENTO si trova al punto giusto in cui provoca oscillazioni quando si suona una nota.

Se, durante il funzionamento del simulatore, notate un forte ronzio in alternata, provate ad invertire la spina del cavetto di rete. Ciò dovrebbe ridurre effettivamente l'accoppiamento che produce il ronzio.

Dopo i suggerimenti molto approssimativi dati sopra, familiarizzarvi con il simulatore di effetto Leslie dipenderà dalla vostra natura di sperimentatore; se lo desiderate, potrete eseguire prove per determinare con sicurezza ciò che il simulatore è in grado di fare.





argomenti sui TRANSISTORI

Gli esperti ed i tecnici dei Bell Telephone Laboratories hanno messo a punto un nuovo dispositivo a stato solido, che forse potrà aprire un nuovo ed interessante campo di ricerche per gli sperimentatori ed i dilettanti. Sfruttando tecniche di accoppiamento per mezzo di cariche, il dispositivo scandisce stampati, disegni e fotografie linea per linea, convertendo le variazioni di intensità luminosa in segnali elettrici. Se trasmessi a distanza, per mezzo di linee telefoniche o per radio, questi segnali possono essere usati per riprodurre immagini ad alta risoluzione del materiale originale.
Il nuovo dispositivo immagine è una basetta di silicio semiconduttore di tipo p omogeneo di 2 x 4,5 mm, con uno strato isolante di biossido di silicio che separa il silicio ed una struttura lineare di 288 elettrodi distinti, depositati sulla superficie dell'ossido e distanziati tra loro di soli 12,5 micron. Questi elettrodi sono collegati elettricamente in tre gruppi: uno è composto dagli elettrodi primo, quarto, settimo ecc.; un altro dagli elettrodi secondo, quinto, ottavo, ecc.; l'ultimo dagli elettrodi terzo, sesto, nono, ecc. I primi tre elettrodi e tutti i successivi gruppi di tre, per un totale di 96 elementi, funzionano da elementi singoli sensibili alla luce.
In funzionamento, viene usata una lente per focalizzare un'immagine sulla basetta di silicio. La luce proveniente dal documento o da altro materiale rilascia portatori minoritari carichi negativamente (elettroni) dentro il silicio, con più cariche generate dove la luce è più brillante e con meno cariche dove la luce è meno intensa.
Come illustrato nella *fig. 1-a*, entro ciascun elemento sensibile l'elettrodo centrale è collegato ad una tensione più positiva che gli altri due rispetto al substrato di silicio. Le cariche generate dalla luce presso quell'elemento si accumulano alla superficie del silicio sotto l'elettrodo centrale. Poiché il numero di cariche presso ciascun elemento è proporzionale al flusso luminoso che colpisce il silicio in quel punto durante il periodo di accumulazione, la risultante concentrazione di cariche è misura lineare delle aree luminose ed oscure del materiale originale. Nel dispositivo sperimentale montato presso la Bell, la configurazione di cariche viene accumulata in soli 2,5 msec.
Alla fine del periodo di accumulo, i gruppi di cariche accumulate vengono trasferiti lungo la superficie del silicio, applicando successivamente una tensione più positiva all'elettrodo adiacente a quello che detiene la carica e diminuendo, come rappresentato nella *fig. 1-b*, contemporaneamente la tensione dell'elettrodo sopra la regione carica. Ciò fa spostare la carica da un elettrodo a quello successivo. Denominato accoppiamento a mezzo di cariche, questo processo di trasferimento viene ripetuto in sequenza finché ogni pacchetto di cariche è passato lungo la struttura degli elettrodi fino all'estremità del dispositivo.
Quando raggiungono l'ultimo elettrodo, le cariche vengono raccolte da un elettrodo d'uscita, collegato ad una piccola diffusione di tipo n nel substrato di tipo p all'estremità della struttura. Una tensione positiva viene applicata a questo elettrodo, polarizzando in senso inverso la giunzione p-n e sviluppando dentro il silicio un campo elettrico, che attrae verso la regione di tipo n, generando così una corrente elettrica, le cui fluttuazioni rappresentano le variazioni di intensità luminosa lungo una linea dell'immagine originale. Il prelievo del segnale dal dispositivo richiede solo circa 96 msec.
Poiché il dispositivo immagine rileva una linea sola lungo una dimensione, per sviluppare un segnale immagine a due dimensioni il documento da scandire deve essere spostato in rapporto al dispositivo, od otticamente o fisicamente. Nel primo sistema sperimentale, quindi, si aveva una sorgente di illuminazione del documento, una lente per focalizzare la sua immagine sulla superficie

sensibile, un meccanismo per spostare linea per linea il documento che veniva scandito, l'elemento immagine sensibile al silicio e, naturalmente, il circuito elettronico necessario per ottenere il trasferimento dei pacchetti di cariche e la lettura d'uscita.
Nonostante la natura sperimentale del primo sistema, le immagini sono risultate di qualità eccezionale. Con il perfezionamento della struttura dell'elemento sensibile e delle tecniche di fabbricazione, la Bell spera di ottenere risoluzione e definizione migliori. Essendo per ora solo in fase sperimentale, il nuovo elemento immagine sensibile a stato solido della Bell non è disponibile in commercio. Quando sarà offerto sul mercato, dimostrerà la sua utilità in vari ed interessanti progetti, da sistemi economici di facsimile a sistemi per aiutare i ciechi a leggere; da strumenti industriali di confronto a decodificatori di immagine; dalla televisione a scansione lenta a lucchetti elettronici. Forse un giorno il nuovo dispositivo potrà trovare applicazione in un analizzatore automatico di impronte digitali, aggiungendosi ad altri apparati elettronici nella lotta contro il crimine.

Circuiti a transistori - Lo scorso mese su questa rubrica abbiamo pubblicato il progetto di un amplificatore audio con un circuito integrato pilota e coppia Darlington di potenza in uscita; ora proponiamo il circuito di un preamplificatore, illustrato nella *fig. 2*, il quale è in grado di fornire all'amplificatore suddetto un pilotaggio più che adeguato.
Il progetto è stato tracciato intorno a due amplificatori operativi ad alte prestazioni: IC1 e IC2. Ciascuno di questi amplificatori è un dispositivo monolitico al silicio, comprendente venti transistori e dodici resistori. In funzionamento, la rete di controreazione R4-C4-C5-R5 stabilisce l'equalizzazione RIAA per IC1, mentre un'altra rete viene usata per IC2 per ottenere il controllo completamente regolabile dei bassi e degli alti.
Con i valori specificati per i componenti, R8 fornisce fino a 20 dB di esaltazione o –20 dB di attenuazione a 20 Hz, con una graduale diminuzione alla frequenza di incrocio di 1 kHz. Parimenti, il controllo degli alti può fornire fino a 19 dB di esaltazione o –19 dB di attenuazione a 20 kHz, anche qui con una graduale diminuzione alla frequenza di incrocio di 1 kHz. I condensatori C1 e C7 servono per bloccare la c.c.; R1, con in parallelo C2, stabilisce l'impedenza d'entrata dell'amplificatore e R6 è il controllo di guadagno.
Per il circuito vengono utilizzati componenti commerciali di tipo normale. R3, R8 e R12 sono potenziometri lineari e R6 è un potenziometro di tipo logaritmico. Il condensatore C3 deve essere elettrolitico a tantalio solido, mentre C1 e C7 possono essere elettrolitici normali.
Anche se la disposizione dei collegamenti e dei componenti non è critica, montando il progetto si deve seguire una buona tecnica audio con tutti i collegamenti di segnale corti e diretti ed i circuiti d'entrata e d'uscita ben separati. Il modello originale è stato montato su una basetta perforata ma, naturalmente, volendo, si può usare un circuito stampato adatto. Per le migliori prestazioni viene consigliato un alimentatore ben filtrato da 13 Vc.c.; tuttavia, poiché la corrente assorbita a riposo dal circuito è di soli 3 mA, è possibile il funzionamento a batterie.
Per adattare il circuito alle singole esigenze individuali, possono essere fatte parecchie modifiche. Con i valori circuitali specificati, l'impedenza nominale d'entrata di

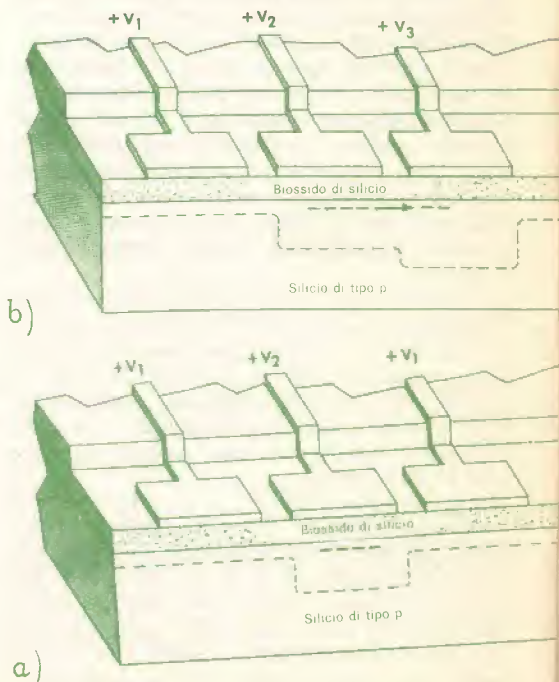


Fig. 1 - Ecco come le cariche di segnale vengono trattenute e spostate nel nuovo dispositivo immagine con accoppiamento per mezzo di cariche della Bell. L'accumulo della carica è rappresentato in a) mentre b) mostra come le cariche si spostino quando un elettrodo adiacente viene portato ad una tensione positiva superiore. Probabilmente non è lontano il giorno in cui sarà progettata una camera TV tutta a stato solido, con l'uso di questo dispositivo.

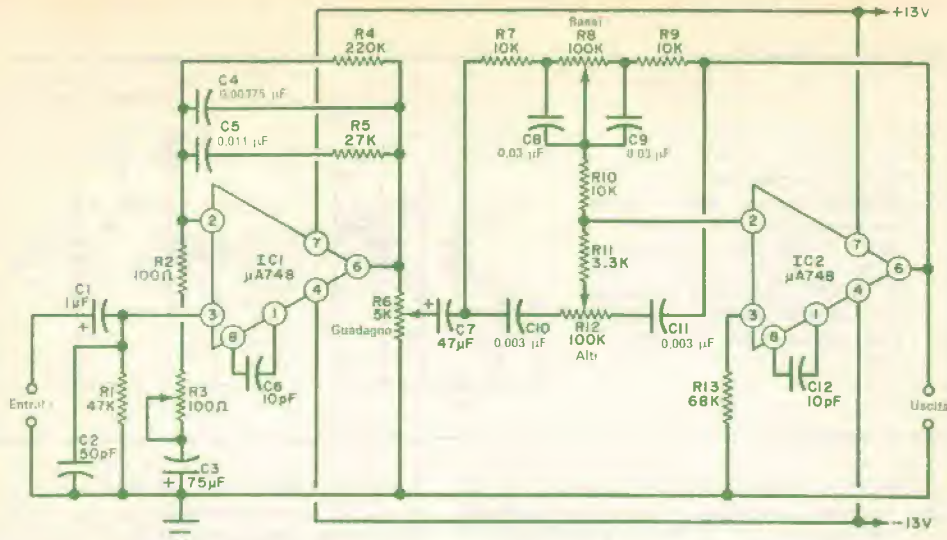


Fig. 2 - Questo preamplificatore fono con due circuiti integrati è adatto per l'amplificatore di potenza a circuito integrato monolitico amplificatore operativo descritto nel numero precedente.

IC1 è molto alta e R1, con in parallelo C2, è stato inserito semplicemente per assicurare un buon adattamento di impedenza per le normali cartucce fono da 50 k. Per adattare altre cartucce speciali possono essere usate altre combinazioni RC. Preferendo all'equalizzazione RIAA quella NAB per registrazioni a nastro, si adotti per C4 un valore di 0,0016 μF, per C5 un valore di 0,015 μF e per R5 un valore di 3600 Ω.

Circuiti nuovi - Numerosi ed utili circuiti commutatori e di controllo con semiconduttori sono descritti in una serie di bollettini tecnici pubblicati dalla Unitrode Corporation. Questa serie di bollettini si rivolge principalmente ai tecnici progettisti. Gli interessanti circuiti illustrati nella *fig.* 3 e nella *fig.* 4 sono tipici tra quelli discussi nei bollettini.

Il circuito temporizzatore di intervalli della *fig.* 3 è adatto per l'uso in programmatori, dispositivi di prove automatiche, dispositivi ciclici di temperatura e simili applicazioni. Quando è eccitato da un segnale esterno, esso può fornire fino a 3 A per un periodo di 1 sec, aprendo poi automaticamente il circuito e lasciandolo aperto fino a che non viene eccitato da un altro impulso.

In funzionamento, il ciclo di tempo viene iniziato applicando un impulso positivo alla soglia di SCR1, commutando questo dispositivo in stato di conduzione ed applicando energia al carico. Nello stesso tempo, SCR2 viene commutato in stato di non conduzione attraverso l'azione commutatrice di C1, permettendo che il condensatore di tempo C2 si carichi lentamente attraverso R2, R3 e R4 dalla sorgente di tensione costante stabilita dal diodo zener D3 in unione con il resistore in serie R6.

Quando la tensione di C2 supera quella caratteristica del diodo zener D2 in serie per consentire un'adeguata conduzione verso la soglia di SCR2, questo si commuta in conduzione scaricando C1 e C2 (attraverso R2 e D1) e togliendo la tensione all'anodo di SCR1, con conseguente commutazione di questo dispositivo nuovamente in stato di non conduzione. Con SCR1 in non conduzione e C2 scarico, la corrente del carico viene interrotta ed il circuito è pronto per un altro ciclo.

Il raddrizzatore controllato al silicio SCR1 è di tipo 3B3060; SCR2 di tipo AA100; D2 è un diodo zener da 8,8 V tipo 1N710A; D3 è un diodo zener da 18 V tipo 1N720A; D1 è un diodo al silicio tipo 1N483. Il condensatore C1 è di tipo elettrolitico da 30 V

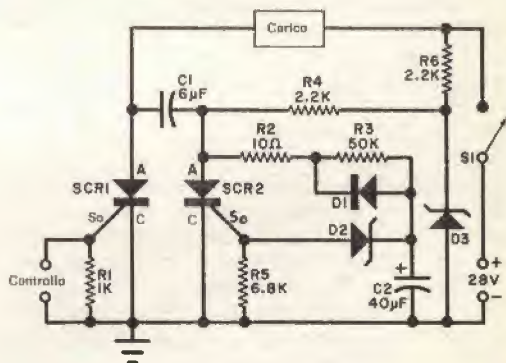


Fig. 3 - Quando viene eccitato da un segnale di controllo, questo nuovo temporizzatore di intervalli fornisce al carico fino a 3 A per un periodo di 1 sec

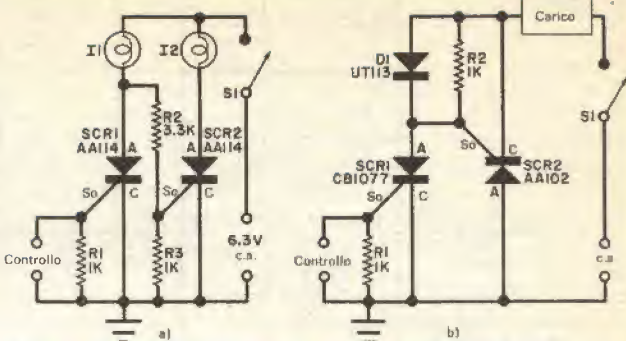


Fig. 4 - Il circuito a) impiega due commutatori controllati al silicio per azionare in modo complementare i carichi, uno alimentato e l'altro no e viceversa. Il circuito b) si può usare come commutatore ad alta velocità in sostituzione di un Triac bidirezionale.

e C2 da 10 V; tutti i resistori sono da 0,25 W. Con i valori specificati dei componenti ed un'alimentazione di 28 Vc.c., per iniziare il ciclo di tempo è necessario un impulso eccitatore di ampiezza minima di 1 V e della durata di almeno 5 µsec. La corrente sarà fornita al carico per circa 1 sec prima di venire interrotta automaticamente; questo intervallo però può essere prolungato aumentando il valore di C2 e viceversa.

I progettisti di sistemi di controllo incontrano spesso il problema di commutare energia a due carichi in sequenza complementare e cioè in modo che l'uno o l'altro dei carichi sia sempre alimentato ma non entrambi contemporaneamente. Un commutatore complementare di questo tipo potrebbe essere usato, per esempio, per alimentare lampade indicatrici che indichino Acceso-Spento, Alta-Bassa, Sicurezza-Pericolo in apparati elettrici o meccanici. Commutatori complementari potrebbero anche essere usati per azionare valvole a solenoide in processi di lavorazione, o elementi di riscaldamento e raffreddamento in aree sensibili alla temperatura. Il circuito illustrato nella *fig. 4-a*, nel quale vengono impiegati due commutatori controllati al silicio, può essere usato per tali applicazioni.

Un segnale positivo di controllo applicato alla soglia di SCR1 ecciterà questo dispositivo fornendo energia a I1 durante i semicicli positivi della tensione c.a. d'alimentazione. Durante questo periodo, SCR2 non può condurre in quanto la tensione di soglia prelevata dal partitore di tensione R2-R3 è insufficiente. Però, se il segnale di controllo viene interrotto, SCR1 si commuta in stato di non conduzione e I1 non viene più alimentata. Con tutta la tensione d'alimentazione virtualmente presente sull'anodo di SCR1, alla soglia di SCR2 viene applicata, dal partitore R2-R3, una tensione adeguata. SCR2 viene commutato in conduzione e fornisce corrente al carico I2 in ogni semiciclo.

I commutatori controllati al silicio, SCR1 e SCR2, sono entrambi di tipo AA114. Le lampadine spia sono da 6 V e S1 è un interruttore semplice.

Normalmente, per azionare il circuito è necessario un segnale da 1 V a 1 mA. Le lampadine indicatrici funzioneranno a circa un terzo della loro luminosità normale se si usa un'alimentazione di 6 V; la luminosità sarà però completa se si usa un'alimentazione di 9 V. Volendo, alle lampadine possono essere sostituiti altri carichi, come relé o solenoidi di controllo.

Largamente usato in apparecchiature industriali e di consumo, il Triac bidirezionale viene generalmente progettato per potenze alte e medie a basse frequenze: è quindi alquanto insensibile ed ha un tempo di responso relativamente lento. Il circuito illustrato nella *fig. 4-b* può invece essere usato come commutatore ad alta velocità in sostituzione di un Triac. In combinazione con un adatto generatore di impulsi, può anche essere usato come controllo c.a. proporzionale.

In funzionamento, un segnale d'entrata positivo applicato alla soglia di SCR1 rende conduttore questo dispositivo durante i semicicli positivi della tensione d'alimentazione e non conduttore durante i semicicli negativi. Durante i semicicli negativi, tuttavia, attraverso SCR1 può scorrere una piccola corrente anodica inversa la quale, bloccata dal diodo D1 in serie, scorre nella soglia di SCR2 commutando questo dispositivo in conduzione. Poiché SCR2 è collegato al rovescio rispetto a SCR1, conduce durante i semicicli negativi fornendo al carico l'onda completa.

SCR1 è di tipo CB1077; SCR2 di tipo AA102 e D1 di tipo UT113. I resistori sono da 0,5 W e S1 è un interruttore semplice. Per l'alimentazione viene usata la tensione di rete; il circuito può però funzionare con frequenze fino a 20 kHz.

In pratica, il circuito di commutazione può

essere usato per carichi che richiedano da 1 mA a 1 A. Per il funzionamento è necessario un segnale positivo di soli 3 mA o, per un controllo proporzionale, impulsi positivi di tempo variabile di pari ampiezza.

Prodotti nuovi - Recentemente la Signetics Corporation ha progettato un nuovo circuito integrato a controllo di tensione di eccezionale stabilità e linearità, adatto per essere usato in codificatori di nota al tocco, manipolatori a spostamento di frequenza, modulatori MF e generatori di nota, di segnali orologio e di funzioni. Denominato generatore di funzione tipo SE/NE 566, il dispositivo monolitico produce due uscite contemporanee: un'onda quadra di alta precisione ed un'onda triangolare molto lineare. La stabilità in frequenza è dell'ordine di 100 ppm/°C. Il dispositivo viene offerto sia in pacchetto a otto terminali in doppia fila, sia in involucro TO. Le versioni "SE" e "NE" sono simili, ad eccezione delle caratteristiche di temperatura. Il tipo "SE" è previsto per applicazioni più critiche.
Come si vede nello schema a blocchi della *fig. 5-a*, il generatore comprende sorgenti controllate di corrente, un trigger di Schmitt e due amplificatori separatori. In funzionamento, la sua frequenza di oscillazione è determinata da un resistore esterno (R1), da un condensatore esterno (C1) e dalla tensione applicata ad uno speciale terminale di controllo. L'oscillatore può essere programmato su una gamma di frequenza 10:1 scegliendo opportunamente il valore della resistenza esterna e può essere modulato su una simile gamma 10:1 dalla tensione di controllo. Può fornire segnali da meno di 1 Hz a circa 1 MHz.
L'uso del dispositivo come semplice generatore di funzione è illustrato nella *fig. 5-b*. I componenti R1 e C1 vengono scelti per la frequenza desiderata di funzionamento, con R1 maggiore di 2 k ma inferiore a 20 k e C1 di valore compreso tra 0,0001 μF e 10 μF. Maggiori saranno i valori RC usati e minore sarà la frequenza di funzionamento. La tensione continua d'alimentazione del circuito non è critica, purché non venga superato il valore massimo ammissibile di 26 V. Con un'alimentazione nominale di 12 V, l'onda triangolare al piedino 4 avrà un'ampiezza da picco a picco di circa 2 V su 50 Ω, mentre l'onda quadra al piedino 3 avrà un'ampiezza da picco a picco di circa 6 V su 50 Ω.
Oltre al suo nuovo generatore di funzione, la Signetics ha anche annunciato una serie di quattro nuovi circuiti integrati lineari che ha denominato amplificatori operativi della terza generazione. Le quattro nuove unità comprendono il SE/NE 537, un amplificatore operativo di precisione, il SU 536, amplificatore operativo con entrata a FET, il SE/NE 533, amplificatore operativo di micropotenza, e il SE/NE 531, amplificatore operativo ad alta frequenza di deviazione. Tra le varie e singolari caratteristiche dei nuovi dispositivi, il SE/NE 537 offre una tensione massima differenziale d'entrata di ±30 V in confronto a quella di 1 V soltanto dei dispositivi precedenti; il SU 536 presenta uno stadio d'entrata a FET ad alta

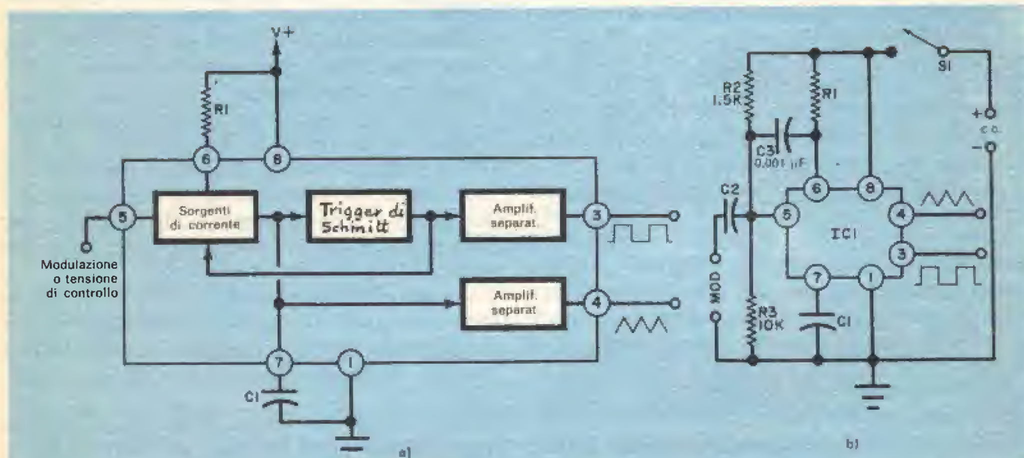


Fig. 5 - Questo circuito integrato VCO può fornire uscite ad onda triangolare e quadra da 1 Hz a 1 MHz. La frequenza è determinata da R1 e C1 e la modulazione o tensione di controllo è applicata al piedino 5.

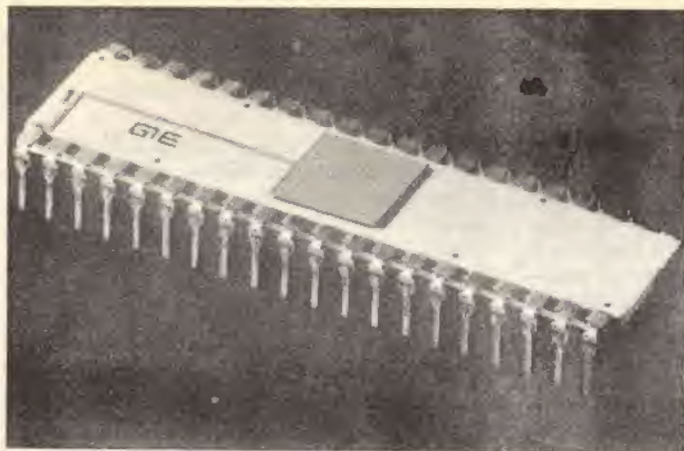


Fig. 6 - Nuova memoria MOS a 2376 bit a sola lettura, della General Instrument Europe, provvista di tutte le logiche per codificare i segnali provenienti da una tastiera, in un codice a 9 bit.

impedenza e il SE/NE 533 offre una dissipazione di potenza di soli 100 μW.

La General Instrument Europe ha progettato una nuova memoria a sola lettura (ROM) a 2376 bit, appositamente studiata per operare nelle tastiere di codifica (*fig.6*).

Il dispositivo, denominato AY-5-2376, possiede l'intera logica necessaria per ottenere codici di 9 bit (8 bit + 1 bit di parità) in apparecchiature ad oltre 88 tasti, ognuno dei quali può avere tre differenti funzioni e quindi tre diversi codici di uscita, dipendenti da due linee di controllo (spostamento e controllo).

Il funzionamento della memoria è dinamico, ma il circuito incorpora un generatore di clock, in modo che l'uscita dei dati sia valida per qualsiasi ciclo di clock. Questa caratteristica consente all'AY-5-2376 di realizzare gli stessi risultati ottenibili con una memoria ROM statica.

Le tensioni di alimentazione ed i livelli logici del nuovo circuito sono gli stessi di tutti gli altri dispositivi G. I. della serie GIANT, che consentono una compatibilità assoluta con i circuiti TTL e DTL.

L'AY-5-2376 è già operante nelle tastiere di codifica prodotte dalla C. P. Clare e può essere utilizzato per molteplici applicazioni nel campo delle apparecchiature telescriventi e nei terminali dei calcolatori elettronici. Il nuovo circuito può infatti essere programmato con 264 codici diversi, ognuno di 9 bit, e tra questi basta citare i più comuni, quali i codici ASC II, EBCDIC, SELECTRIC, ecc.

I laboratori di ricerca e sviluppo della S.G.S. hanno progettato e messo in produzione un nuovo circuito integrato monolitico, che rivoluzionerà senz'altro la progettazione della sezione audio dei televisori. Questo circuito integrato, denominato TBA 631, include le seguenti funzioni circuitali: amplificatore limitatore a 3 stadi, rivelatore FM a coincidenza, preamplificatore audio, sistema di polarizzazione automatico, pilota di bassa frequenza, stadio di uscita di potenza. Il dispositivo forma quindi la completa sezione suono: dal pilota video all'altoparlante. Esso è stato studiato per ridurre al minimo il numero di componenti esterni ed è incapsulato nel contenitore plastico di potenza "split dip" a 16 piedini.

La S.G.S., ha inoltre ampliato la sua gamma di regolatori di tensione introducendo sul mercato il TBA 435, il TBA 625A, il TBA 625B ed il TBA 625C, nel normale contenitore TO-5 a 3 piedini.

Questi nuovi regolatori di tensione sono stati progettati per applicazioni in tutti quei campi in cui è richiesta un'alimentazione stabilizzata o comunque dove esistono problemi di accoppiamenti, sensibilità ai disturbi sull'alimentazione e dove le cadute di tensione nei cavi e nei connettori sono particolarmente importanti.

Avendo la tensione di uscita fissata rispettivamente ai valori di 8,5 V; 5 V; 12 V e 15 V, questi nuovi dispositivi possono essere usati sia come semplici regolatori a 3 terminali o come elementi di controllo per una più alta corrente oppure come regolatori di tensione con uscita regolabile

La loro principale caratteristica è quella di non richiedere alcun componente esterno, incorporando altresì un efficace circuito di protezione contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti.

Questi regolatori garantiscono una variazione massima della tensione di uscita dell'1% fino ad una corrente massima di 100 mA. Altre caratteristiche interessanti sono: elevata reiezione al "ripple" di alimentazione (tipica 60 dB), ed un bassissimo coefficiente di temperatura (tipico 0,003% per °C).



La formaldeide trasformerebbe le nubi spaziali in stelle e pianeti

Gli sconfinati spazi interstellari hanno spesso suggerito agli uomini l'idea del vuoto assoluto, dello spazio inerte. Già da diversi anni, viceversa, gli scienziati hanno dimostrato l'esistenza di nubi spaziali, costituite da gas di idrogeno, polvere di carbonio e blocchi di strutture molecolari essenziali alla vita: acqua, ammoniaca e probabilmente metano.

Osservazioni su queste nubi spaziali, recentemente compiute dal dott. Buhl dell'osservatorio radioastronomico di Charlottesville in Virginia, hanno dimostrato la presenza di formaldeide, un composto chimicamente analogo al metano, impiegato fra l'altro dagli studenti di biologia per conservare le rane di laboratorio. Lo scienziato, che ha operato in collaborazione con altri tre studiosi, i dottori Snyder, Zuckerman e Palmer, ha formulato una teoria in cui afferma che la formaldeide ha la capacità di trasformare le nubi spaziali in stelle e pianeti, comportandosi come un refrigeratore interstellare. Ciò farebbe parte di un ciclo vitale (misurabile in miliardi di anni), responsabile della evoluzione della vita sulla terra, e forse su altri pianeti.

Gli studi sono stati condotti con l'ausilio del centro di calcolo dell'osservatorio di Charlottesville, che dispone di un Sistema/360 IBM Modello 50. Durante le osservazioni radioastronomiche, l'elaboratore del centro ha analizzato diecimila registrazioni di impulsi captati dalla grande antenna circolare di Green Bank (42 m di diametro), riuscendo ad individuare tra essi quelli della formaldeide.

Il metodo adottato si basa sul fatto che ogni elemento chimico emette radiazioni di frequenza e forme d'onda caratteristiche, che lo rendono quindi identificabile. Se però una massa di materia è costituita da più elementi, come appunto avviene per una nube spaziale, le radiazioni emesse hanno una forma d'onda molto complessa, a causa del sovrapporsi delle frequenze caratteristiche di ogni elemento presente.

Per identificare gli elementi chimici che compongono una nube spaziale, è necessario quindi scomporre in frequenze caratteristiche le radiazioni che giungono fino a noi attraverso gli spazi cosmici. Questa scomposizione è ottenuta grazie ad opportuni filtri installati nei circuiti di ricezione dei radiotelescopi. Dopo questa fase basta comparare i segnali "filtrati" con una serie di frequenze-campione memorizzate in un elaboratore elettronico.

In pratica, le notevoli difficoltà che si incontrano nel raccogliere ed esaminare un debolissimo segnale, che giunge sino alla terra assieme a milioni di altri (i misteriosi rumori dell'universo), possono essere superate solo con l'impiego di mezzi eccezionali, quali colossali antenne per aumentare la sensibilità dei radiotelescopi, apparecchiature elettroniche per selezionare ed amplificare i segnali in arrivo e, infine, potenti elaboratori, come appunto il Sistema/360 IBM Modello 50.

Già da tempo è stato rilevato che le oscure nubi spaziali hanno dimensioni che vanno al di là delle nostre capacità



Grazie a questi grandi radiotelescopi, gli astronomi riescono a captare e quindi ad esaminare i cosiddetti "rumori dell'universo".

d'immaginazione; possono addirittura raggiungere un'estensione di dieci anni luce. Per farsi un'idea di tale dimensione, basti pensare che il sole si trova ad una distanza di circa otto minuti luce dalla terra, equivalente a 144 milioni di chilometri. Esse sono anche le masse più fredde dell'universo: la loro temperatura infatti è di circa –272 °C, vicinissima cioè allo zero assoluto (–273 °C).
Secondo la teoria del dott. Buhl, il processo chimico che avviene in seno alle nubi spaziali è innescato inizialmente dalle molecole di carbonio presenti in esse. Queste molecole, catturando facilmente altri atomi, formano acqua, ammoniaca, metano e formaldeide. Quest'ultimo composto, per le sue caratteristiche, raffredda a tal punto la nube spaziale da determinare un enorme aumento della sua densità. Il processo continua sino a quando la massa spaziale raggiunge una densità tale da autofrantumarsi. Proprio da quei frammenti nasceranno nuove stelle e pianeti.
Le stelle, affermano gli studiosi, spendono la loro vita bruciando dall'interno verso l'esterno; esse liberano nello spazio residui atomici, che vengono lentamente riassorbiti da altre nubi spaziali. I pianeti, viceversa, conducono generalmente vita tranquilla, fino a quando l'esplosione immane di una stella morente (da cui hanno tratto vita e calore) li disintegra, riducendoli nuovamente a polvere cosmica. Ed il ciclo riprende, con l'unica variante che ciascuna generazione di stelle contribuisce a rendere più complessa la struttura atomica e molecolare delle nubi interstellari.
L'intero ciclo, da nube a stella e di nuovo a nube, richiede miliardi di anni; ma nello spazio, precisa il dott. Buhl, il tempo ha una dimensione ben diversa che sulla terra.



ALIMENTATORE PER 250V - 1A
stabilizzato elettronicamente con transistori

La disponibilità di tensioni relativamente elevate con intensità sull'ordine dell'ampère, rappresentava un problema difficile da risolvere prima della comparsa dei diodi di potenza al silicio. Si ricorreva, in questi casi, con giustificata apprensione, alle raddrizzatrici a vapori di mercurio, con tutti i rischi di inconvenienti circuitali che queste comportavano. Ora, i diodi di potenza al silicio aiutano già in parte il dilettante elettronico ma, in alcuni casi, persiste il problema della stabilizzazione della tensione continua ottenuta.

Anche in questi casi, se si pensa di ricorrere ad un circuito con tubi elettronici, ci si trova inevitabilmente di fronte ad una serie grave di problemi da risolvere. Infatti, i tubi elettronici amplificatori di potenza in grado di controllare una corrente con questi valori di intensità, sono difficili da reperire e di costo non ragionevole per chi opera sperimentalmente in campo elettronico; ecco allora la necessità di trovare una soluzione che permetta di raggiungere lo scopo in modo efficace ed economico.

Il progetto che presentiamo conduce all'obiettivo prefisso, rispettando queste condizioni: infatti, esso prevede la realizzazione di un alimentatore stabilizzato che risponde ai requisiti posti, cioè tensione elevata (250-280 V) e corrente con intensità fino da 1 A, utilizzando transistori simili a quelli che verrebbero impiegati in un comune alimentatore stabilizzato, adatto a fornire queste intensità di corrente a basse tensioni.

Struttura dell'alimentatore stabilizzato - L'alimentatore in questione è naturalmente suddiviso in due parti, come tutti gli alimentatori stabilizzati. La prima parte riguarda la trasformazione della corrente alternata della rete in corrente continua a tensione appropriata; la seconda concerne la stabilizzazione vera e propria.

Sezione alimentatrice - Questa parte, descritta nello schema della *fig. 1*, è tradizionale ed è formata dal trasformatore di alimentazione (Tr) che provvede a fornire la tensione alternata opportuna al gruppo raddrizzatore. Di questo trasformatore verranno forniti i dati costruttivi, in quanto non è fa-

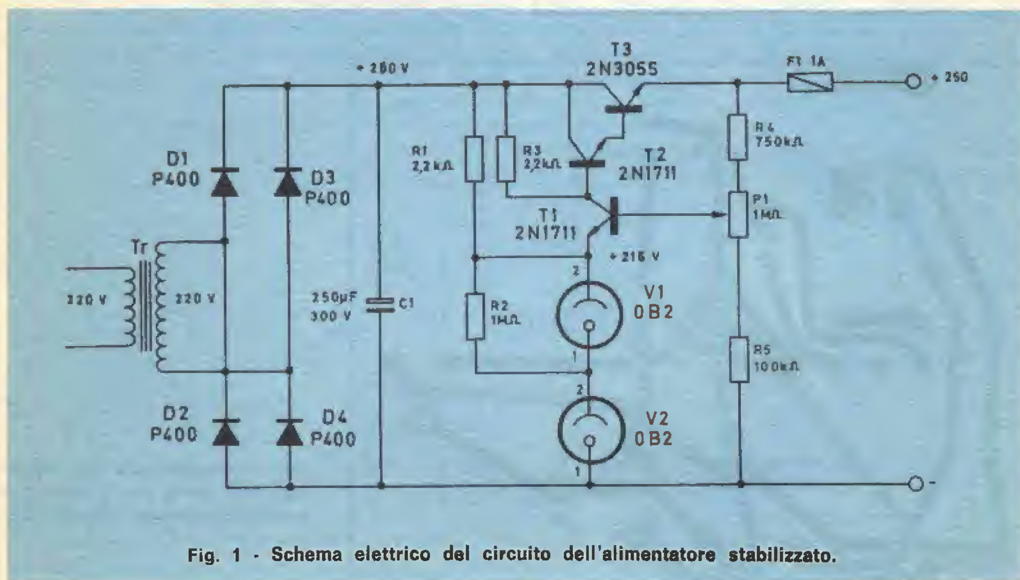


Fig. 1 - **Schema elettrico del circuito dell'alimentatore stabilizzato.**

MATERIALE OCCORRENTE

Tr	= trasformatore (ved. testo)
T1, T2	= transistori n-p-n Philips 2N1711
T3	= transistore n-p-n RCA 2N3055 *
V1, V2	= tubi stabilizzatori 0B2 - 108 V
D1, D2, D3, D4	= diodi al silicio da 400 V - 1 A, tipo P 400 della International Rectifier
C1	= condensatore elettrolitico da 250 µF - 300 V
P1	= potenziometro da 1 MΩ
R1, R3	= resistori da 2,2 KΩ - 2 W
R2	= resistore da 1 MΩ
R4	= resistore da 750 KΩ
R5	= resistore da 100 kΩ
F1	= fusibile da 1 A

Dissipatori (ved. testo)
Circuito stampato e minuterie metalliche e varie.
* I componenti RCA sono distribuiti dalla G.B.C.



Fig. 2 - Schema del trasformatore di alimentazione da autocostruire.

Potenza del trasformatore: 260 VA (3,1 spire per volt)

Primario: 220 V - 1,3 A (680 spire da 0,7 mm)

Secondario: 220 V - 1 A (680 spire da 0,65 mm)

È possibile aggiungere altri secondari per servizi sussidiari fino a 50 VA; per esempio: 6,3 V - 8 A per filamenti (20 spire da 1,8 mm).
Il lamierino usato è il normale da 150 x 100 mm con colonna di 40 mm.
La sezione del pacco risulta di 40 x 40 mm, cioè di 16 cm².

cilmente reperibile fra i trasformatori disponibili in commercio. Al trasformatore fa seguito il raddrizzatore, che può essere costituito da un ponte al silicio, oppure da quattro diodi al silicio connessi a ponte; naturalmente, in entrambi i casi, essi devono assolvere alla loro funzione e perciò anche di questi verranno fornite le opportune indicazioni in alternativa.
Il primo livellamento viene assicurato da un condensatore elettrolitico.

Sezione stabilizzatrice - La stabilizzazione di una tensione viene sempre ottenuta provvedendo al controllo con un elemento di potenza sul circuito. Questo elemento agisce confrontando la tensione in uscita con una tensione di riferimento fissa, creata appositamente, e provvedendo in conseguenza alle informazioni ricavate da questo confronto. Nel caso specifico, il controllo viene affidato, come si vede dalla *fig. 1*, al transistore di potenza T1 ed al transistore di comando T2, mentre la tensione di riferimento è generata mediante l'inserzione di due tubi stabilizzatori a gas, che mantengono fissa questa tensione. La caratteristica particolare di questo alimentatore stabilizzato, e la rispondenza alle prestazioni previste, sono proprio dovute a questo tipo di soluzione scelta: controllo con transistori, che permettono la circolazione di corrente con intensità relativamente elevate, e riferimento con tensioni elevate create dai tubi stabilizzatori a gas. Non è necessario che i transistori impiegati siano in grado di sopportare tutta la tensione in uscita, ma solamente la differenza fra la tensione dell'alimentatore e quella dello stabilizzatore stesso.

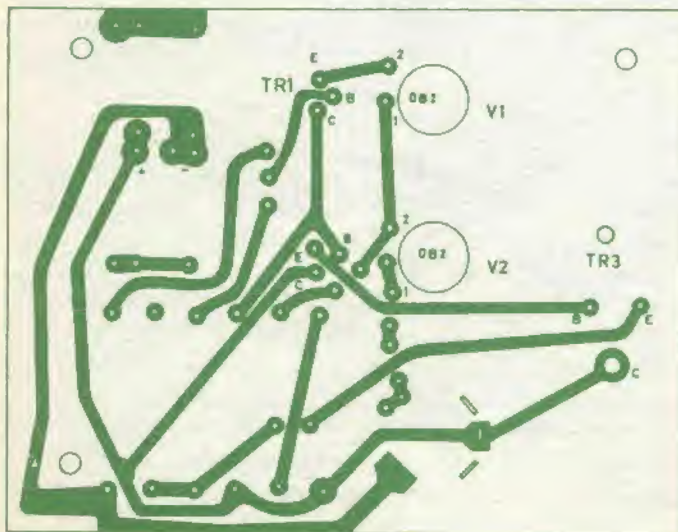


Fig. 3 - Illustrazione del circuito stampato usato per la costruzione del prototipo dell'alimentatore.



Vista superiore dell'alimentatore stabilizzato.



Vista laterale dell'alimentatore stabilizzato.

Realizzazione pratica - La prima parte da realizzare in questo gruppo è il trasformatore, le cui caratteristiche sono elencate nella *fig. 2* con tutti i dati necessari alla costruzione; la carcassina può essere fatta con cartoncino a più strati incollati. È opportuno non accavallare le spire sia del primario sia del secondario ed interporre fra strato e strato un foglio di velina per isolamento. Molto curato deve pure essere l'isolamento fra il primario ed il secondario. Naturalmente, si può evitare di costruire questo trasformatore se esso risulta reperibile, anche se le tensioni e le intensità massime in uscita sono leggermente differenti. Se ci si accontenta di correnti inferiori può essere più comodo acquistare un trasformatore con correnti secondarie più basse, ma già costruito.

La seconda parte da realizzare è il circuito elettronico, il quale non richiede particolari cure se non per quanto riguarda l'isolamento. Il prototipo realizzato è stato costruito su circuito stampato, di cui è fornito il disegno nella *fig. 3*, e su cui è stato previsto il montaggio del trasformatore stesso. Nella *fig. 4* è chiaramente indicata la disposizione dei componenti.

Va notato sul circuito elettronico come siano stati previsti un fusibile in ingresso sulla rete ed un fusibile in uscita; questo secondo fusibile, mentre protegge bene il circuito dai sovraccarichi, non può intervenire diret-

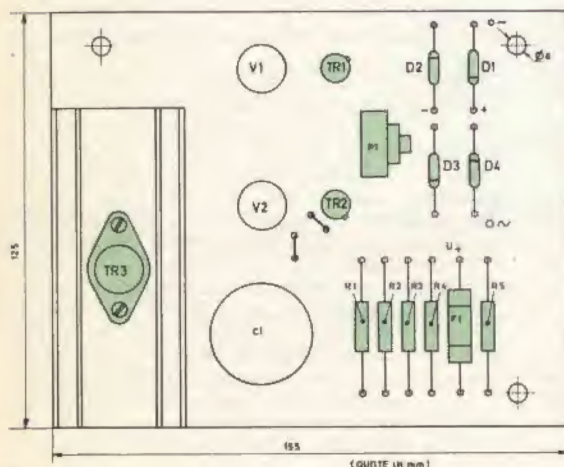


Fig. 4 - Disposizione dei componenti per la realizzazione del montaggio sul circuito stampato.

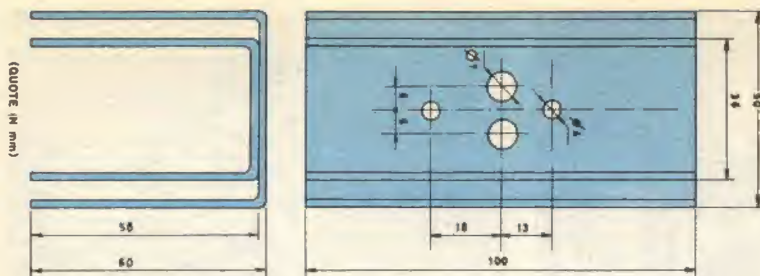


Fig. 5 - Disegno costruttivo e montaggio relativo al dissipatore di calore.

tamente con sufficiente rapidità, in caso di cortocircuiti. Il solo sistema che in questi casi garantisca realmente la protezione è il blocco elettronico ma, purtroppo, esso non è realizzabile a causa della tensione elevata. Per questo motivo, il gruppo è consigliato come alimentatore di apparecchiature, ma non come alimentatore isolato per laboratorio; ecco perché non sono previsti l'interruttore di alimentazione, il pannello ed il mobile stesso. L'unità è progettata infatti per essere inserita in connessione fissa con altre apparecchiature.

Costruzione del dissipatore - Il dissipatore (*fig.* 5) è realizzato in alluminio da 2 mm di spessore in due parti distinte, che vengono unite con il montaggio del transistore di potenza. È opportuno, per ottenere un miglior scambio di calore con l'ambiente, che le due parti del dissipatore vengano sabbiate.

Nell'impossibilità di effettuare questa lavorazione, si può ricorrere ad un trattamento per immersione in una soluzione di soda caustica, facendo attenzione a non provocare ustioni sulle mani di chi opera, oppure ad una finitura con tela smeriglio grossolana. ★

Amplificatore a bassissimo rumore

I Laboratori di Ricerca della Philips di Eindhoven hanno progettato un preamplificatore transistorizzato, alimentato da batterie, esente da rumore, il quale consente di aumentare in modo considerevole la sensibilità dei voltmetri elettronici e degli oscilloscopi. La larghezza di banda è compresa fra 15 Hz e 1 MHz. L'amplificatore è anche molto conveniente per le misure di rumore effettuate su altri strumenti di misura e su componenti elettronici.

È noto che tutti gli amplificatori, oltre ad amplificare il segnale desiderato, generano una certa quantità di rumore. Il rapporto fra il segnale ed il rumore determina la percettibilità del segnale. Il rumore generato dall'amplificatore stesso limita perciò la sua sensibilità.

Le sorgenti di segnale della banda considerata (15 Hz - 1 MHz) vengono generalmente realizzate con un'impedenza interna bassa (dell'ordine di 100 Ω) per poter applicare convenientemente i segnali ad impedenze di ogni dimensione (cavi, condensatori, ecc.). Il rumore prodotto dall'amplificatore può essere di conseguenza appropriatamente caratterizzato con ciò che è conosciuto come la sua resistenza equivalente di rumare R_{eq}, cioè una resistenza fittizia.

Questa resistenza si immagina collegata fra i terminali di ingresso di un amplificatore, che viene in tal caso considerato completamente esente da rumore. Questa resistenza produce allora rumore termico (moto browniano degli elettroni), esattamente uguale al rumore effettivamente prodotto dall'amplificatore.

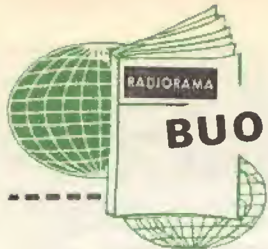
Usando transistori bipolari a basso rumore, si è riusciti a ridurre la resistenza equivalente di rumore al valore estremamente basso di 100 Ω per frequenze superiori a 100 Hz, la quale risulta ben più bassa dell'impedenza d'ingresso dell'amplificatore. Questa resistenza d'ingresso è di 15 kΩ ed è sufficientemente alta per la misura di sorgenti di segnali a bassa impedenza. Se nelle misure di sorgenti di segnale ad impedenza elevata si vuole ottenere un rapporto segnale/rumore migliore possibile, si può inserire nel circuito un preamplificatore ad impedenza elevata.

Si fa uso per questo di un altro tipo di amplificatore transistorizzato, noto come "FET source follower", che consente di ottenere un'impedenza d'ingresso di 10 MΩ e, per le frequenze inferiori a 10 kHz, una resistenza equivalente di rumore di circa 1 kΩ.

Per la misura di sorgenti di segnali ad impedenza elevata questo è ugualmente un valore di R_{eq} assai basso.

L'amplificatore principale fornisce normalmente un guadagno di tensione di 100. Aumentando la controreazione, il guadagno può essere però diminuito di 10 volte senza influenzare negativamente le eccellenti caratteristiche di rumore. È stato aggiunto uno stadio "emitter-follower" per adattare lo strumento di misura od il registratore di uscita.

★



BUONE OCCASIONI!

LE INSERZIONI IN QUESTA RUBRICA SONO ASSOLUTAMENTE GRATUITE E NON DEVONO SUPERARE LE 50 PAROLE. OFFERTE DI LAVORO, CAMBI DI MATERIALE RADIOTECNICO, PROPOSTE IN GENERE, RICERCHE DI CORRISPONDENZA, ECC. - VERRANNO CESTINATE LE LETTERE NON INERENTI AL CARATTERE DELLA NOSTRA RIVISTA. LE RICHIESTE DI INSERZIONI DEVONO ESSERE INDIRIZZATE A « RADIORAMA, SEGRETERIA DI REDAZIONE SEZIONE CORRISPONDENZA, VIA STELLONE 5 - 10126 TORINO ».

LE RISPOSTE ALLE INSERZIONI DEVONO ESSERE INVIATE DIRETTAMENTE ALL'INDIRIZZO INDICATO SU CIASCUN ANNUNCIO

VENDO o cambio (con libri o con registratore a corrente di rete oppure con organo elettronico) i seguenti materiali seminuovi: super 7 valvole OM OC FM con mobile in mogano lucidato; radioricevitore 6 valvole; radiotransistori Itachi 6 transistori; radiotransistori "Sonic 300" 6 transistori; macchina fotografica Zeiss Ikon; macchina fotografica Bessa I della Voigtländer; macchina fotografica C 61 della Closter; registratore a batteria giapponese Miny; 6 condensatori variabili di varie sezioni; 7 coppie MF; 5 trasformatori d'alimentazione; 4 antenne radio transistori; 8 altoparlanti di varia grandezza; 1 microfono piezoelettrico; 15 valvole; 30 transistori. Indirizzare offerte e delucidazioni ad Angelo Amendola, via Porta di Mare - 87030 Fiumefreddo Bruzio (Cosenza).

★ ☆ ★

VENDO a bassissimo prezzo le seguenti scatole premontate: UK 50 fotocellula L. 2.500; UK 305 trasmettitore L. 2.500; UK 45/A lampeggiatore L. 3.000; UK 300 trasmettitore per radiocomando L. 6.000; UK 310 ricevitore per radiocomando L. 3.000 (non assicuro il funzionamento, da ripararsi); UK 520 sintonizzatore AM L. 3.000 (da ripararsi nessuna spesa); contacolpi meccanico L. 5.000 (da L. 12.000). Giordano Ambrosetti, via F. Bellotti 7 - 20129 Milano, tel. 70.77.80.

★ ☆ ★

PERITO elettronico industriale con votazione di maturità di 57/60, attuale studente alla facoltà di ingegneria elettronica al Politecnico di Torino, con attestato Scuola Radio Elettra in Radio-MF Stereo, eseguirebbe a domicilio qualunque lavoro inerente il suo campo. Per accordi scrivere a Giuseppe Pinto, via Montebello 24 - 10124 Torino.

★ ☆ ★

OFFRO amplificatore mono autocostruito, potenza 8/10 W, controllo bassi, alti, volume, filtro acuti, entrocontenuto valigetta con gambe, a L. 15.000. Mobile ultraflex impiallicciato noce, altoparlante Hi-Fi ∅ 30 cm doppio cono a L. 20.000. Piastra giradischi LEMCO 70 base e coperchio impiallicciato noce, testina mono riluttanza variabile GE - VR II più altra stereo Elac KST 106 a L. 20.000. Adriano Soro, via Melchiorre Gioia 139 - 20125 Milano.

★ ☆ ★

RADIOTECNICO con attestato Scuola Radio Elettra eseguirebbe per qualunque ditta radiomontaggi sia a valvole sia a transistori, anche su circuiti stampati. Per accordi rivolgersi ad Antonio Pellizzon, via A. Volta 7 - 22070 Appiano Gentile (Como).

★ ☆ ★

VENDO fonografo stereofonico Reader's Digest perfettamente funzionante, giradischi con arresto automatico, due altoparlanti staccabili ed orientabili con potenza d'uscita 5 W. Scrivere per accordi ad Egidio Attanasio, via C. Colombo 179 - 80062 Meta di Sorrento (Napoli).

★ ☆ ★

RADIOTECNICO con attestato Scuola Radio Elettra monterebbe o riparerebbe a domicilio radio, giradischi, amplificatori, ecc. per conto di serie ditte. Rivolgersi per accordi a Nicola De Leo, viale Puglia 2 - 70123 Bari, tel. 34.01.24.

★ ☆ ★

A L. 3.500 vendo i seguenti apparecchi alimentatori stabili e protetti in In e Out da cortocircuiti: 220 V - 1 kV-DC 0,8 A; miniatura ben isolato a 100 kV - 500 V-1,5 A; regolatore di potenza a SCR, caratteristiche elettriche su informazione; inverter a tiristori (per riscaldamento a radiofrequenza a 2 kHz), potenza d'uscita 1.300 W., prezzo, unica eccezione, L. 5.000 (tipo di minor potenza a L. 3.500); 10 tiristori 5 A/500 V, L. 3.500 la coppia; due 2N3055 per impiego stereo, L. 1.300. Scrivere per accordi ad Ignazio Bonanni, via Matteotti 33 - 31029 Vittorio Veneto (Treviso).

★ ☆ ★

CEDO attività riparazioni radio-TV elettrodomestici in zona interessante (via Genova 31 F, Torino, con vetrina) con strumenti, attrezzi, merce, camioncino, ecc. Telefonare ore fuori pasto al N. 69.33.02 Torino. Alessandro Canducci, via Stellone 2 - 10126 Torino.

ALLIEVO Scuola Radio Elettra eseguirebbe a domicilio, per seria ditta, qualsiasi montaggio di apparecchiature elettroniche anche su circuito stampato. Scrivere a Carlo Giribaldi, via Langa 47 - 12050 Lequio Berria (Cuneo).

★ ☆ ★

CAUSA improvvisa smobilitazione piccolo studio video registrazioni vendo 2 telecamere National con monitor (visore), 1 videoregistratore National, 1 videoregistratore Philips con relativo monitor. Tutto in ottime condizioni. Rivolgersi a V. S. S., via Monte Giordano 36 - 00186 Roma.

★ ☆ ★

VENDO sintonizzatore-amplificatore stereo Grundig RTV 370, nuovissimo, completo di garanzia (listino L. 182.000 + Ige e tassa radio) FM-OC-OM-OL, 2 regolatori di tono, decoder stereo integrato, indicatore stereo luminoso, strumento di sintonia, prese per giradischi e registratore stereo, prese per box altoparlanti, mobile in noce, potenza 2 x 10 W., completo di preamplificatore stereo Grundig MV3 (listino L. 10.900). Cedo l'apparecchio completo di preamplificatore a L. 150.000. Dario Rastelli, via Kennedy 38 - 63100 Ascoli Piceno.

★ ☆ ★

CERCO tecnico progettatore e realizzatore di montaggi per la costruzione di un circuito radioelettrico in AF. Piero Satta, via Pasteur 3 - 09100 Cagliari.

L'ANGOLO DEGLI INCONTRI

Riservato ai Lettori ed Allievi che desiderano conoscerne altri residenti nella stessa zona: a tutti buon incontro!

ALLIEVO Scuola Radio Elettra desidera conoscere qualche radioamatore. Scrivere a Pasquale Mattera, via Puglia 11 - 71019 Vieste (Foggia), oppure via Vettor Pisani 11 - 71043 Manfredonia (Foggia).

DESIDERO conoscere Allievi della Scuola Radio Elettra residenti in Pescara città, iscritti come me al Corso di Elettronica Industriale, allo scopo di vedere se esiste la possibilità di trovarci, di studiare assieme e di avere qualche scambio di idee. Marcello Ciancetta, piazza Ovidio, INA-CASA 4 - 65100 Pescara.

donare le Sue attuali attività. Insieme alle lezioni riceverà anche i materiali che Le consentiranno di esercitarsi sugli stessi problemi che costituiranno la Sua professione di domani. Questi materiali, che sono più di 1.000, sono compresi nel costo del Corso e resteranno di Sua proprietà; essi Le permetteranno di compiere interessantissime esperienze e di realizzare un **allarme elettronico**, un **alimentatore stabilizzato protetto**, un **trapano elettrico** il cui motore è adattabile ai più svariati strumenti ed utensili industriali, un **comando automatico di tensione** per l'alimentazione del trapano, e molti montaggi sperimentali.

Pur studiando a casa Sua, Lei potrà valersi dell'assistenza gratuita degli stessi professori che hanno redatto le lezioni; al termine del Corso e, superato l'esame finale, la Scuola Radio Elettra Le invierà un Attestato comprovante gli studi compiuti.

Lei avrà inoltre la possibilità di seguire un periodo di **perfezionamento gratuito di due settimane** presso i laboratori della Scuola, in cui potrà acquisire una esperienza pratica che non potrebbe ottenere forse neppure dopo anni di attività lavorativa.

Non decida subito: ci sono ancora molte altre cose che Lei deve sapere. Sarà sufficiente che Lei compili, ritagli e spedisca (senza affrancarla) la cartolina qui sotto riprodotta: riceverà, senza alcun impegno da parte Sua, dettagliate informazioni sul Corso di Elettronica Industriale per corrispondenza.





Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5/33
Tel. 67.44.32 (5 linee urbane)



COMPILI RITAGLI IMBUCHI

Desidero ricevere informazioni gratuite sul

CORSO di ELETTRONICA INDUSTRIALE

COGNOME ....

NOME ....

VIA .... C.A.P. ....

CITTÀ .... PROV. ....



BASTA UNA CARTOLINA PER MIGLIORARE LA SUA VITA